

ASSOCIATION DU CACAOYER AVEC LE PALMIER OU LE COCOTIER

SYSTEMES INNOVANTS EN CACAOCULTURE

Création d'une nouvelle parcelle sur jachère ou savane

Raymond Bourgoing
Hervé Todem



GUIDE TECHNIQUE

ASSOCIATION DU CACAOYER AVEC LE PALMIER OU LE COCOTIER

Systèmes innovants en cacaoculture

Création d'une nouvelle parcelle sur jachère ou savane

Raymond Bourgoing¹

Hervé Todem²

⁽¹⁾Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD).

Direction régionale pour l'Afrique centrale, BP 2572, Yaoundé (Cameroun)

⁽²⁾Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Programme plantes stimulantes. BP. 2067, Station de Nkolbisson, Yaoundé (Cameroun).

© CIRAD, IRAD, 2010



Institut de Recherche Agricole pour le Développement

BP 2067 ou 2123, Yaoundé, Cameroun

Tél : +237 - 22 22 33 62, Fax : +237 22 22 59 24

Email : iradpnrva@yahoo.com

Site web : www.irad-cameroon.org



Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement

Direction régionale de l'Afrique centrale

BP 2572, Yaoundé, Cameroun

Tél : +237 22 21 25 41, Fax : +237 22 20 29 69

Email : cirad-cm@cirad.fr

www.cirad.fr

Mise en page

Guy Tchekoulong, BP 11871, Yaoundé, Cameroun

Impression

Etablissements Sumo, BP 11871, Yaoundé, Cameroun

Mise en garde

Les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent pas les institutions auxquelles ils appartiennent. Les auteurs proposent en effet des recommandations qui sont le fruit de leurs propres observations. Elles ne couvrent pas l'ensemble des conditions locales, géographiques, biologiques, climatiques ou pédologiques et elles peuvent nécessiter des adaptations complémentaires.

Sommaire

9 INTRODUCTION

11 CHOIX DU SITE

13 PREPARATION DU TERRAIN

20 PREPARATION DU MATERIEL VEGETAL

28 MISE EN PLACE DE L'OMBRAGE TEMPORAIRE

Préparation du matériel végétal

Trouaison

Plantation

30 SEMIS DU VIVRIER

Période

Vivriers recommandés

Préparation du sol

Zone de culture/semis

35 PLANTATION

Mise en place des plants

Fertilisation

39 ENTRETIEN DE PREMIERE ANNEE

Désherbage du vivrier

Paillage

Remplacements

Contrôle d'*impérata*

43 INSTALLATION ET GESTION DE LA PLANTE DE COUVERTURE (*Brachiaria brizantha*)

Production des rejets ou plantule

Diffusion de *Brachiaria brizantha*

51	LA FERTILISATION MINERALE	Nature des engrais et doses standards Mode d'épandage des engrais
65	TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES	
85	CONDUITE DES ARBRES	Cacaoyer Palmier
92	RECOLTE DU CACAOYER	Matériel de récolte Critères de maturité Coupe-écabossage Transport des fèves
95	PREPARATION DU CACAO MARCHAND	Fermentation Séchage naturel
100	RECOLTE DU PALMIER	Critères de maturité des régimes Outils de récolte Organisation
105	PREVISIONS DE PRODUCTION	Prévisions de production/ha d'une parcelle cacaoyer-palmier (kg) Prévisions de production/ha d'une parcelle cacaoyer-cocotier (kg)
107	COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL	Plantations issues de matériel végétal cacaoyer et palmier sélectionnés Plantations issues de cacaoyers sélectionnés et de sélection massale pour le cocotier
109	DISPOSITIFS DE PLANTATION	Association cacaoyer-palmier Association cacaoyer-cocotier

Remerciements

Les auteurs tiennent tout particulièrement à remercier Robert Ayaga, Emile Ohono et Ernest Keneke, les leaders et animateurs paysans qui ont construit, par leurs sacrifices et leur travail acharné, un important réseau de parcelles pilotes dont les résultats ont permis l'élaboration de ce guide.

Les auteurs remercient également Dieudonné Abolo, chercheur à l'Irad et collaborateur compétent et passionné pour sa participation déterminante dans la mise en place et l'animation du réseau de recherche participative.

Les remerciements vont également à René Mekondane, technicien chevronné et collaborateur efficace qui s'est fortement impliqué dans la formation et le suivi des planteurs.

Enfin, l'auteur principal remercie tout particulièrement ses collègues du Cirad, Olivier Sounigo, sélectionneur cacaoyer, pour le soutien logistique et technique qu'il a apporté au projet et Régis Babin, entomologiste, pour ses conseils et photos qui ont permis d'enrichir ce guide.

INTRODUCTION

Depuis la fin de la décennie 80, la cacaoculture camerounaise est caractérisée par le faible niveau de revenu des producteurs imputable entre autre à une faible productivité du verger cacaoyer dont le rendement moyen oscille autour de 260 kg de cacao marchand/ha. Le faible niveau d'adoption des acquis de la recherche cacaoyère est l'une des causes de cette faible productivité du verger d'autant que les technologies qui ont été développées ne répondent souvent pas aux besoins réels des producteurs. En outre, l'insuffisance de l'encadrement technique sur le terrain ne permet pas de pallier à cette défaillance.

Dans un contexte marqué par l'embellie des prix du cacao sur le marché international depuis l'année 2000, les producteurs se mobilisent pour relancer la cacaoculture. Un accent particulier est mis sur la diversification des sources de revenus à travers le développement de systèmes de culture plurispécifiques originaux mais dont les rendements du cacaoyer et des espèces associées restent faibles.

L'objectif de ce guide technique est d'apporter une contribution à l'accompagnement des producteurs dans leur processus de construction d'innovations en cacaoculture.

Ce guide s'appuie sur les résultats d'expérimentations pilotes conduites depuis l'année 2005 dans 168 parcelles des villages de Bakoa et de Kédia dans le Mbam Inoubou, d'Ezezang dans la Lékié et de Ngat dans la Méfou et Afamba dans le Centre Cameroun. Un important réseau, avec le développement de nouvelles technologies, ont été mis en œuvre :

⇒ 143 exploitants encadrés par 16 groupements de producteurs de cacao ont pris part à ces activités de recherche participative ;

⇒ les technologies testées sont entre autres : (i) les dispositifs de plantation raisonnés permettant l'association du cacaoyer avec d'autres espèces pérennes comme le palmier à huile ou le cocotier et pluriannuelle comme le bananier plantain, (ii) la promotion du matériel végétal performant, (iii) l'utilisation d'une plante de couverture dans le système de culture cacaoyer, (iv) la technique de production des plants issus de fragmentations de bananier plantain " Pifs " et (v) les modalités de gestion des vergers de cacaoyers.

Ce guide technique, **Association du cacaoyer avec le palmier à huile ou le cocotier**, est également destiné à aider les décideurs de projets et techniciens de l'agriculture et du développement dans leurs prises de décisions.

CHOIX DU SITE

Un bon choix du terrain pour la mise en place du projet devra mettre en œuvre une reconnaissance pédologique du site, même sommaire.

- **Localisation et dimensions de la parcelle** : Le terrain retenu doit être facile d'accès et le plus près possible de l'habitation du planteur (Photo p.22).

La parcelle standard recommandée, compte tenu de la capacité d'investissement et du potentiel de travail de l'exploitant moyen devrait avoir une surface de 0,50 hectare, soit par exemple 62 m x 84 m. Cependant, les dimensions de la parcelle défrichée seront portées à 75 m x 95 m en comptant les bordures.

Remarque: Dans le cas où la planteur souhaite réaliser une extension de son projet il adoptera la mise en place d'une parcelle de 0,50 hectare chaque 2 ans afin de pouvoir consolider l'installation de la parcelle précédente.

- **Topographie** : Il convient d'éviter les pentes dépassant les 10% afin de faciliter les déplacements d'entretien et de récolte.

On évitera les sommets des collines souvent décapés ainsi que les bas fonds qui peuvent être trop argileux ou au contraire trop sableux.

- **Le sol** : Le cacaoyer peut se développer sur des sols de types très variés, mais à conditions climatiques équivalentes, il est évident

que les sols les plus profonds et les plus riches seront nettement plus favorables au développement et à la production de l'arbre.

- On choisira un sol sablo-argileux aussi riche que possible en éléments minéraux. La profondeur minimale acceptable est de 1,5 mètre pour permettre le développement de la racine pivot. Celle-ci doit être d'autant plus importante que la pluviométrie est insuffisante ou mal répartie.

- La structure du sol doit être aussi homogène que possible pour permettre une bonne pénétration des racines.

- La texture du sol à cacaoyer doit assurer une bonne rétention en eau d'une part, une aération et un drainage corrects d'autre part.

- Une haute teneur de l'horizon de surface en matière organique est essentielle pour un bon développement des arbres et une bonne productivité. Cette matière organique est très généralement concentrée dans la couche superficielle du sol qui doit être préservée de toute dégradation lors de la préparation de terrain en vue de la plantation.

- **Antécédents culturels** : Lorsque la parcelle est installée sur jachère, on évitera les sols ayant supportés plusieurs cycles de plantes vivrières à tubercule comme le manioc, le macabo... qui ont épuisé chimiquement le sol.

Une observation soignée des sites permettra d'éliminer les terrains propices au développement des pourridiés en examinant les troncs et souches en décomposition.

PREPARATION DU TERRAIN

- **Période** : Il est important de mettre en œuvre les opérations de préparation de terrain au tout début de la grande saison sèche pour les sites comportant l'abattage d'arbres. Pour les jachères herbacées, les opérations débiteront dans le courant du mois de février c'est-à-dire (au plus tard un mois avant le début de la saison des pluies). Le début de la mise en place des plants sera programmé dans les deux cas pour la deuxième quinzaine du mois de mai.

Le planteur doit savoir que la préparation du terrain pour l'implantation d'une parcelle multi-espèces (cacaoyer-palmier ou cocotier) demande beaucoup de temps, une préparation bien maîtrisée sera bénéfique pour le développement futur des cacaoyers ainsi que du palmier ou du cocotier.

- **Chronogramme des activités** de mise en place d'une parcelle où d'un réseau de parcelles au sein d'un groupement de planteurs

Mois											
Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Identification “ exploitants divers ” et création “ groupements leaders ”											
										Choix des sites	
Préparation des sites								Mise en place pépinière			
		Piquetage /trouaison			Mise en place des parcelles						
Technique PIF bananier plantain						Greffage agrumes				Technique PIF bananier plantain	
		Mise en place 1 ^{er} cycle vivrier					Mise en place 2 ^{eme} cycle vivrier				
Suivi du dispositif / appui aux exploitants / formation / animation réseau											

- **Rabattage** : En savane, le rabattage de la végétation herbacée suivra le calendrier de préparation de terrain du vivrier, en général fin février début mars. Après fauchage, cette végétation sera brûlée afin de faciliter les opérations de labour.

- **Abattage des arbres** : Quelques arbres forestiers ou palmiers spontanés on pu être conservés sur la jachère ou savane ; dans ce cas il conviendra de procéder à leur abattage et tronçonnage. Les morceaux de troncs et branches sont ensuite entassés avec la végétation provenant du défrichage pour être brûlés un peu plus tard.

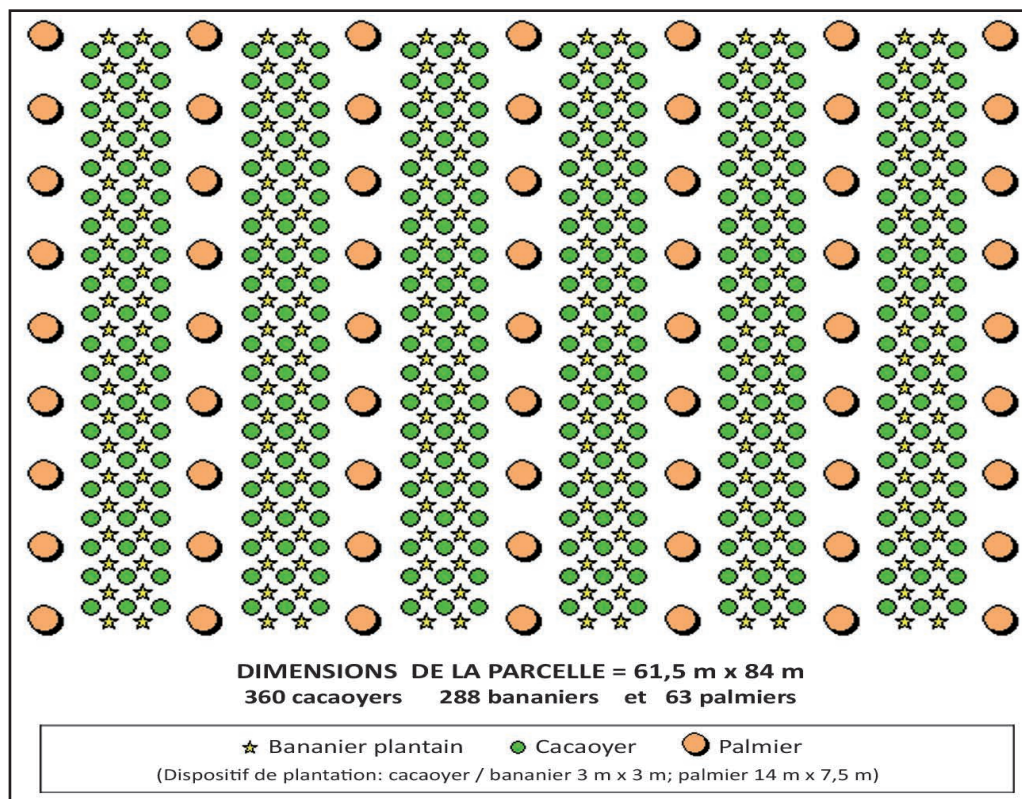
- **Extraction des souches** : Il convient d'éliminer le plus grand nombre de souches et racines des arbres, qui, si elles sont maintenues, deviendront autant de foyers potentiel pour les pourridiés.

- **Brûlage** : L'efficacité du brûlage sera optimale en saison sèche (Photo p.22) ; la végétation provenant du défrichage ainsi que les vieilles souches seront brûlées 4 à 6 semaines après l'abattage des arbres. Les bois non brûlés seront rassemblés pour procéder à un dernier brûlage.

- **Préparation des jalons** : Le rachis des feuilles de palmiers provenant des arbres abattus sur la parcelle serviront à la confection de jalons de 1,20 m en vue de la réalisation du piquetage de la parcelle. Avant brûlage, tout autres bois de 2 à 3 cm de diamètre pourra également être utilisé ; 600 jalons seront

nécessaires pour le piquetage de la parcelle.

- **Dispositif de plantation** : Se conformer au schéma suivant pour l'implantation d'une parcelle cacaoyer-palmier de 0,50 hectare (*).



(*) Surface correspondant à la capacité d'investissement et de travail d'un planteur moyen sur une campagne.

Un dispositif cacaoyer-cocotier est également disponible (voir chapitre XVII).

- **Piquetage** : Cette opération devra être effectuée avec soins et le maximum de précision en respectant les écartements (Photo p.22).

Matériel nécessaire :

- un câble nylon de 80 m
- un mètre ruban de 20 m

Méthode :

Suivre les étapes décrites ci-après :

1- La première étape consiste à établir une ligne de base en tendant le câble nylon dans le sens de la longueur de la parcelle, soit 84 m ; puis de superposer au câble le mètre ruban et de poser un jalon tous les 14 m (ces jalons matérialisent les têtes de lignes de palmiers ; pour le cocotier, ces mêmes jalons seront implantés chaque 12 m), s'arrêter au 7^{ème} jalon. Revenir sur le 1^{er} jalon pour établir un angle droit. Le travail s'effectue alors dans le sens de la largeur ; tendre le câble nylon sur au moins 65 m puis superposer le mètre ruban pour planter un jalon tous les 7,50 m, s'arrêter au 9^{ème} jalon.

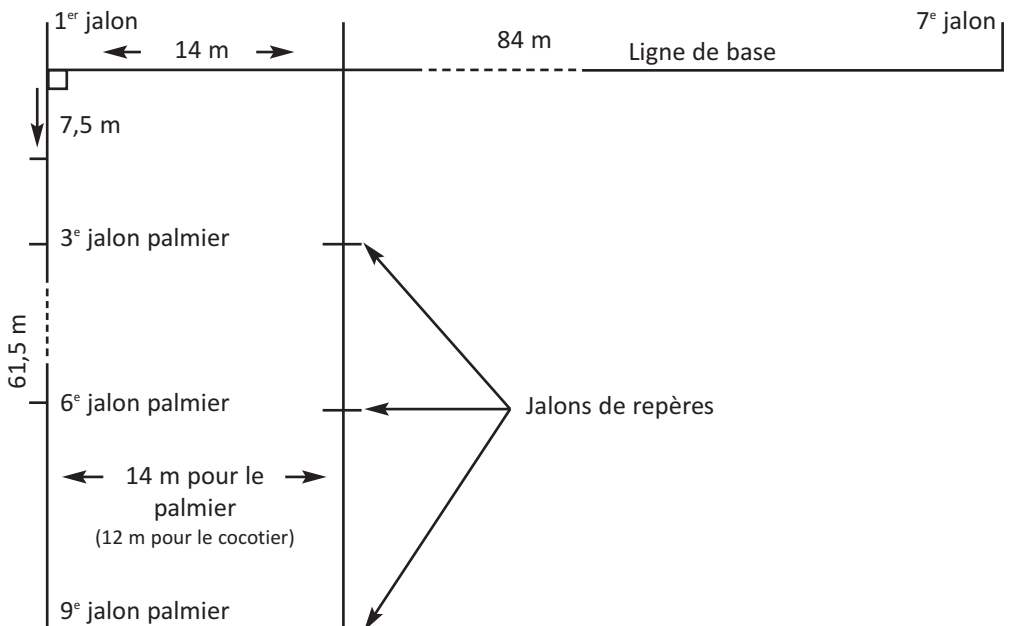
2- En revenant sur le 2^{ème} jalon de la ligne de base, commencer la ligne 1 en tendant le câble nylon dans le sens de la largeur et s'arrêter en face et à 14 m du 9^{ème} jalon, ceci en posant un jalon de repère à 14 m de la ligne de base du 3^{ème} jalon et un autre à 14 m du 5^{ème} ; repérer ainsi chaque 7,50 m jusqu'au 9^{ème} jalon. Recommencer l'opération jusqu'au 7^{ème} jalon de la ligne de base ; nous aurons alors un ensemble de 6 blocs délimités avec 7 lignes de 9 jalons soit 63 jalons qui représentent l'emplacement des palmiers.

3- Pour matérialiser l'emplacement des cacaoyers et des bananiers, tendre le mètre ruban entre les 2 premiers jalons de la ligne de base qui matérialisent les lignes de palmiers et dont l'intervalle est de 14 m (12 m pour le cocotier) ; poser des jalons à

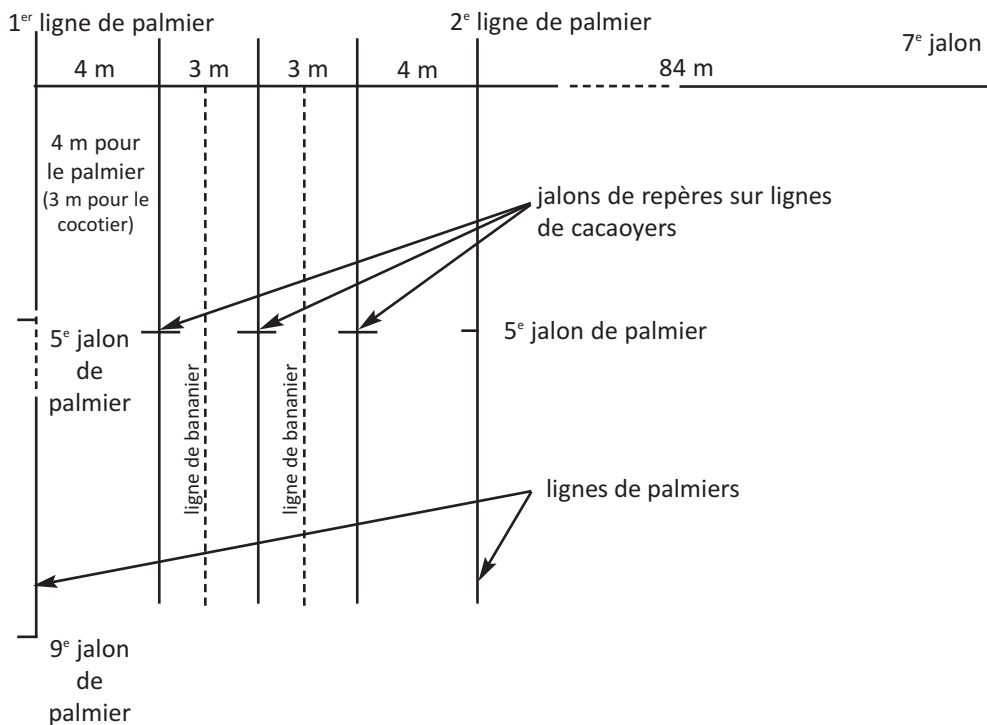
4 m du 1^{er} jalon (palmier) à 7 m et enfin à 10 m ; suivre la même procédure pour la pose des repères entre les 5^{èmes} palmiers du 1^{er} bloc, ces jalons serviront seulement de repères ; déployer le mètre ruban entre les jalons qui sont à 4 m, repérer les 3 m, recommencer sur les jalons qui sont à 7 m et finir avec ceux qui sont à 10 m (les jalons de repères sont soit éliminés soit réajustés). Remettre les jalons de repères entre les 9^{èmes} jalons de palmiers et recommencer la même procédure. Pour les bananiers, poser un gabarit (un rachis de feuille de palmier de 4 m étalonnée en son milieu) dans la diagonale du carré formé par 4 jalons de cacaoyers, l'entaille médiane du gabarit représente l'emplacement du bananier. Procéder selon la même démarche dans les 5 autres blocs.

Voir schéma

- Phase d'installation des lignes de palmier



- Phase de remplissage des blocs entre lignes de palmiers



- **Trouaison** : La trouaison suit immédiatement le piquetage après les premières précipitations du début de la saison des pluies. Celle-ci consiste à creuser le trou de plantation à l'emplacement de chaque jalon. Le respect des normes pour l'ouverture des trous de plantation permettra d'aménager au moment de la mise en place des plants un environnement favorable à un développement rapide du système racinaire de la plante et donc une meilleure reprise et départ en végétation.

Dimensions des trous à respecter scrupuleusement :

- Cacaoyer : 40 × 40 × 40 cm ;
- Palmier : 50 × 50 × 50 cm ou cocotier ;
- Bananier plantain : 30 × 30 × 30 cm.

On utilisera un gabarit étalonné aux dimensions requises pour mesurer chaque trou ; un bâton ou tout simplement le manche de houe ou du plantoir utilisé et préalablement étalonné peuvent servir de gabarit.

Matériel utilisé : Plautoir, houe, gabarit.

Méthode : Lors du creusement et dans le cas des pentes même très légères, la terre noire de surface sera disposée vers le haut de la pente, alors que la terre brune sera disposée en bordure du trou, vers le bas de la pente, de façon à préparer la construction d'une terrasse individuelle au moment de la mise en place du plant.

- Densité de plantation par type d'association et par espèce :

Espèces	Nombre d'arbres / hectare / type d'association	
	Association cacaoyer-palmier	Association cacaoyer-cocotier
Cacaoyer	696	813
Bananier plantain	557	650
Palmier à huile	122	-
Cocotier	-	142

Dans le dispositif en haies fruitières retenu pour les associations cacaoyer-palmier à huile et cacaoyer-cocotier les palmiers et les cocotiers doivent jouer un rôle de brise vent et d'ombrage porté pour les cacaoyers. L'adoption du dispositif de plantation en haies fruitières permet, en réduisant la concurrence, à ce que le développement des palmiers et des cocotiers ne se fasse pas au détriment des cacaoyers.

PREPARATION DU MATERIEL VEGETAL

On procèdera à l'installation des pépinières au cours de l'année qui précède l'installation de la parcelle, soit en début de saison des pluies (mars-avril) pour le palmier (Photos p.23, 24, 25) ou le cocotier (Photos p.26,27) et en septembre-octobre pour le cacaoyer (période de récolte des cabosses).

Les standards et normes pour la préparation des plants doivent être respectés:

- Utiliser des semences hybrides sélectionnées : Pour le cacaoyer et le palmier les semences seront commandées dans les centres agréés pour la production de matériel amélioré dont l'origine est garantie ; au Cameroun, plus de 15 variétés d'hybrides de cacaoyers sélectionnés sont maintenant produits et diffusés à partir de champs semenciers agréés et contrôlés (Photos p.22).

Liste des principaux croisements de cacaoyers diffusés au Cameroun :

- IMC 67 x SNK 64	- T 79/501 x SNK 109	- T 79/501 x SNK 13
- IMC 67 x SNK 109	- SNK 16 x SCA 12	- UPA 134 x ICS 40
- T 79/501 x SNK 13	- UPA 143 x SNK 64	- T 79/501 x SNK 16

Avec le palmier, les semences améliorées commerciales étant obtenues par hybridation, il est rigoureusement déconseillé au planteur d'utiliser la production de ses palmiers pour faire de nouvelles plantations (Photos p.23, 24).

Les semences de cocotier seront obtenues sur des hybrides naturels de "cocotiers Grands " que l'on peut facilement identifier aux abords des villages ; d'abord, ces cocotiers sont hautement

producteurs, plus de 100 noix/arbre/an, et ils apparaissent plus vigoureux que le cocotier “ Grand local ” avec un plus grand nombre de palmes ; le nombre de noix/régime est également plus élevé. Pour reproduire la majeure partie des caractères de l'arbre il conviendra de récolter les noix arrivées à maturité sur des arbres isolés (pas d'autres cocotiers situés à moins de 400-500 mètres).

- **L'emplacement de la pépinière** : Il doit toujours être à proximité d'un point d'eau ne tarissant pas en saison sèche.

- **La pépinière est réalisée en sacs de plastique** (polyéthylène noir, de 15-20/100^{ème} mm d'épaisseur).

Dimension des sachets :

- Cacaoyer : 20 × 30 cm ;
- Palmier : 30 x 40 cm ;
- Cocotier : 40 × 40 cm.

- **Le remplissage des sachets** : Utiliser de la terre noire de surface riche en matière organique (prélèvement sous forêt). Les sachets sont remplis jusqu'à la bordure supérieure ; après semis et plusieurs arrosages la terre se tassera de 2 à 3 cm.

- **Les sachets sont placés en lignes jumelées** et légèrement enterrés pour leur assurer un bon maintien. On gardera un écartement de 60 cm entre chaque double ligne pour favoriser les déplacements pour l'entretien et l'arrosage des plants (Photos p.22, 24).

- **L'arrosage journalier des plants en quantité suffisante durant la saison sèche** est primordial pour l'obtention de plants vigoureux et sains.



Selection d'un site de plantation par un groupement de planteurs.

Photos R.Bourgoing



Travaux de préparation de terrain pour l'implantation d'une parcelle cacaoyer-fruiliers.



Installation du dispositif de plantation, travaux de piquetage.



Installation d'une pépinière de cacaoyers avec l'introduction de variétés hybrides : les fèves sont démulaginées avant semis ; un ombrage provisoire des sachets pour protéger la levée des semences.



Levée des semences de cacaoyers en pépinière protégées par une ombrière confectionnée avec des feuilles de palme.



Plants d'une pépinière de cacaoyers âgés de 8 mois. Sortie des plants pour leur mise en place.



Semences pré-germées de palmier hybride sélectionné (Tenera) provenant des champs semenciers de l'IRAD.

Utilisation du propagateur pour bananier plantain, avec substrat de sciure de bois rouge comme " pré- pépinière " pour le semis des graines.

Profondeur du semis : 1 à 2 cm ; arrosage journalier, bien humidifier le substrat en profondeur.

Maintenir le propagateur sous bâche plastique blanche translucide bien fermée.



Plantules âgées de 3 mois prêtes pour la transplantation en pépinière.

Photos R.Bourgoing



Habillage des racines et pralinage avant le repiquage des plantules.

Repiquage des plantules.
Arroser abondamment dès la fin de la transplantation afin d'assurer un bon tassement de la terre du sachet autour des racines.



Pépinière cacaoyer-palmier.
Arrosage tous les 2 jours en saison sèche, de préférence le soir et en quantité suffisante pour **mouiller toute la motte** à chaque passage.

Photos R.Bourgoing



Pépinière de palmier bien gérée âgée de 5 mois.

Préconisations de fumure en pépinière ; doses (capsule de bière pleine avec chapeau) par plant/mois, applicables également pour le cocotier.

- 2^{ème} mois : 1 capsule de bière de l'engrais **Superphosphate** ;
- 3 à 5 mois : 2 capsules de **20-10-10** + 1 capsule de **gros sel** ;
- 6 à 9 mois : 2 capsules de **20-10-10** + 2 capsules d'**Urée** + 1 capsule de **gros sel** ;
- 10 à 12 mois : 3 capsules de **20-10-10** + 2 capsules d'**Urée** + 2 capsules de **gros sel**.



Jeune plant de palmier mis en place dans une culture de maïs.

*Photos
R.Bourgoing*



Avant entaillage de la noix pour mise en germe, déterminer le point de germination. Sortie du germe sous le plus large renflement de la noix (flèche).

Entailler avec une machette bien tranchante une fine portion de la bourre ;
diamètre : 5 cm,
épaisseur : 1 cm.



Semis des noix entaillées en germe ;
largeur du germe : 1,50 m.
Placer les noix légèrement inclinées, la partie entaillée doit se trouver en position la plus haute.

Photos R. Bourgoing



La transplantation des noix germées :

A : Arracher les noix germées dont le germe a au moins atteint 5 cm ;

B : Retirer de la terre du sac afin de bien positionner la noix avec le germe vertical et au centre du sac ;

C : Remettre la terre retirée du sac jusqu'à recouvrir légèrement la noix ;

D : Pépinière de jeunes plants de cocotiers 3 mois après transplantation des noix germées.



Photos R.Bourgoing



MISE EN PLACE DE L'OMBRAGE TEMPORAIRE

L'ombrage temporaire est établi avec la mise en place du bananier plantain dont le développement et la densité régresseront naturellement au fil des ans pour disparaître du dispositif vers la 4^{ème} année. Le matériel végétal utilisé peut être prélevé dans le verger local parmi les meilleures variétés appréciées sur le marché local, ou provenir des collections d'un centre spécialisé dans l'amélioration du bananier plantain ; dans ce cas, on peut avoir accès à un matériel végétal plus performant.

Préparation du matériel végétal

- **Prélèvement des jeunes rejets** de bananier plantain (stade baïonnette) dans le verger local. On choisit les meilleures variétés, celles dont les régimes sont les mieux valorisés sur le marché.
- **Production des " Pifs "** (Plants Issus de Fragmentations). Cette méthode de multiplication rapide du bananier plantain permet d'obtenir à partir des jeunes bulbes prélevés des plants sains exempts de tout parasite (nématodes, charançons). Les bulbes préparés sont placés dans un propagateur pour favoriser l'émission de jeunes plantules qui seront prélevées tous les 8 à 10 jours et repiquées dans des sachets plastiques de dimension 17 × 24 cm. Les plants sont élevés sous ombrière en sac plastique pendant trois mois (Photos p.31).

Trouaison

Le respect des normes permettra une bonne reprise des plants et contribuera à l'établissement d'un système racinaire fort et par là à un bon ancrage du bananier lui conférant une plus grande résistance au vent.

Les dimensions des trous de plantation sont de 30 × 30 × 30 cm.

Plantation

La mise en place des rejets ou plantules de bananier plantain est réalisée au tout début de la grande saison des pluies, au mois d'avril (Photo p.32).

Le rebouchage des trous de plantation est effectué en utilisant la terre noire de surface ; une cuvette est conservée autour du plant afin de recueillir les premières pluies et favoriser la reprise du plant.

SEMIS DU VIVRIER

Pour valoriser les travaux de défrichement du terrain, compléter le nettoyage de la parcelle (éradication d'*Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata*, fougères...etc.) et ainsi favoriser le développement des jeunes cacaoyers et palmiers ou cocotiers, le semis de vivriers est pratiqué sur la parcelle les deux premières années (Photos p.32, 43, 44).

Période

Deux cycles de semis des vivriers par an correspondants à la grande et petite saison des pluies :

- d'avril à mai et
- d'août à Septembre.

Vivriers recommandés

Le choix peut être dicté par les habitudes de consommation ou par les marchés mais on doit également tenir compte de la nature du sol et son niveau de fertilité.

Il est toutefois conseillé de cultiver une légumineuse (arachide, soja) en avril-mai ; le planteur pourra y associer du maïs à faible densité.

Le cycle suivant, qui correspondra à la petite saison des pluies, permettra d'installer en août-septembre une culture de maïs. Le maïs présente l'avantage d'assurer un ombrage provisoire des jeunes plants de cacaoyer durant la saison sèche, en décembre-janvier, les tiges de maïs étant conservées debout jusqu'à la fin de la saison sèche.

D'autres plantes comme le piment, la tomate ou la pistache peuvent être choisies en deuxième cycle en année 1.



Préparation des explants de bananier plantain en vue de la production de " Pifs ", ou Plants Issus de Fragmentation. Solution fongicide et nématocide pour trempage des explants avant semis (flèche).

Photos R.Bourgoing

Gestion d'un propagateur pour la multiplication rapide du bananier plantain ; prélèvement, tous les 10 jours, des jeunes plantules sur les explants retirés du substrat (sciure).



Sortie d'un bulbe du propagateur pour extraction des plantules pour repiquage.

A droite, pépinière de bananier plantain âgée de 4 mois. Sortie des plants pour leur mise en place.





Plantation du bananier plantain sous couvert de maïs

Photos R.Bourgoing



Semis de vivriers, maïs ou arachide, en année 0 et juste avant la mise en place des cacaoyers et autres espèces pérennes.



Développement de l'ombrage temporaire bananier plantain avec culture d'arachide en année 0.

		Vivriers recommandés			
		Année 0		Année 1	
Milieu	Type d'association	Avril-Mai	Août-Sept.	Avril-Mai	Août-Sept.
Forêt	Cacaoyer - palmier	Arachide-soja + maïs	Maïs, riz + piment	Arachide-soja + maïs	Maïs, riz
	Cacaoyer - cocotier	Arachide-soja + maïs	Maïs, riz + piment	Arachide-soja + maïs	Maïs, riz
Savane	Cacaoyer - palmier	Arachide-soja + maïs	Maïs + piment ou pistache	Maïs	Pistache + maïs
	Cacaoyer - cocotier	Arachide-soja + maïs	Maïs + piment ou pistache	Maïs	Pistache + maïs

Préparation du sol

- **Les savanes à *Imperata* pourront être fauchées et brûlées.** Cette opération sera suivie d'un labour du sol. L'éradication complète de l'*Imperata* pourra être obtenue au cycle de culture suivant avec l'utilisation sur les repousses d'un herbicide systémique comme le glyphosate (Round up, Glyphader,...) à la dose de 4 litres de produit commercial par hectare traité.

- **Sur les jachères avec *Chromolaena*,** la même procédure qu'avec *Imperata* pourra être suivie, elle présente l'avantage de réduire les besoins en herbicide avec un contrôle mécanique préliminaire. Un bon labour du sol aura comme avantage d'assurer un nettoyage du sol, une bonne production des vivriers et une résistance accrue à la sécheresse des jeunes cacaoyers lors de la saison sèche qui suit la mise en place des plants ; le taux de mortalité pouvant ainsi être ramené de 30-40% (sols non labourés) à moins de 5%.

Zone de culture / Semis

- **Année 0** : 100% de la surface de la parcelle avec l'arachide ou le soja. Pour le maïs et les autres plantes recommandées, éviter un semis trop proche des plantes pérennes. Laisser libre un rond de 1m de diamètre.
- **Année 1** : Pour le premier cycle, 100% de la surface pourront encore être consacré à la culture de l'arachide + maïs dans l'association cacaoyer-palmier ou cacaoyer-cocotier.
- **Année 2** : Dans ces 2 modèles d'association, souvent seules les bandes de palmiers, d'une largeur de 8 m ou de cocotiers (largeur 6 m) sont cultivées avec du maïs alors que la plante de couverture a déjà été installée sur la bande de cacaoyers.

LA PLANTATION

Mise en place des plants

Il est primordial que la mise en place des plants se fasse en tout début de la saison pluvieuse, en juin et lorsque les pluies se sont bien installées.

En cas de pente, une terrasse individuelle sera aménagée lors de la plantation ; seule la terre noire située vers le haut de la pente sera utilisée pour le rebouchage du trou. La terre brune placée vers le bas de pente lors du rebouchage des trous servira à retenir les eaux de pluies. Dans tous les cas, une cuvette de 5 à 10 cm de profondeur sera également aménagée autour de chaque plant pour permettre le stockage de l'eau de pluie et par là une bonne reprise des plants (Photos p.37).

Précautions à prendre lors de la plantation :

- **Sélectionner les plants** avant plantation ; un plant de cacaoyer âgé de 6 mois doit avoir une hauteur minimum de 60 à 70 cm avec un diamètre de la tige à sa base de 0,8 à 1 cm ou équivalent à la grosseur d'un stylo. On ne plantera pas les plants chétifs, lesquels ne survivront pas lors de la prochaine saison sèche ;

Pour un plant de palmier âgé de 10-12 mois, la circonférence au collet devra atteindre 20 à 25 cm pour une hauteur de 0,80 m à 1 m avec 7 à 8 feuilles vivantes.

- **Arroser copieusement les plants** la veille de leur sortie de pépinière ;

- **Retirer**, lors de la plantation, **le sachet plastique** sans casser la motte de terre du plant en utilisant une lame de couteau ou une machette bien tranchante (photos p.38) ;
- **Tasser suffisamment la terre** de rebouchage du trou ;
- **Mettre en forme la cuvette** et la terrasse individuelle de chaque plant.

Fumure

Une fumure de fond est nécessaire pour le palmier ou le cocotier.
Dose : 300 g/plant de l'engrais composé 20-10-10 à mélanger de façon homogène avec la terre de rebouchage du trou de plantation (Photos p.38).

Les fientes de poules ou les déjections des petits ruminants pourront également être utilisées ; ces engrais organiques seront de préférence répartis à la surface de la cuvette après plantation.



Travaux de trouaison ; cette phase de la préparation du terrain requiert une organisation et un travail de groupe.

Le transport des plants vers la parcelle est effectué avec le plus grand soin en évitant d'endommager le sachet et de casser la motte de terre.



Plantation du cacaoyer sous couvert d'une culture de maïs. Les tiges de maïs, après dessèchement, serviront pour l'ombrage du cacaoyer durant la saison sèche.

Photos R.Bourgoing

Plantation du cocotier ou du palmier :



A

A : Mélanger 300 g de l'engrais 20-10-10 à la terre de rebouchage des trous.

B : Ajuster la profondeur du trou en ajoutant de la terre noire si nécessaire, après plantation le collet de la plante devra être 6 à 7 cm sous le niveau du sol.

C : Ouvrir le côté et le bas du sac et retourner le plastique jusqu'à moitié.

D : Positionner le plant dans le trou.

E : Remplir le trou de terre noire à moitié, tasser et remonter le sac.

F : Rajouter de la terre et retirer le sac.

G : Recouvrir la motte jusqu'au niveau du collet, tasser fermement.



B



C



D



E



F



G

Photos R.Bourgoing



ETS NJ Provenderie Moderne Plus

**DIVERSIFIEZ VOS REVENUS AVEC L'ELEVAGE DU POULET DE CHAIR,
DU PORC ET DES PETITS RUMINANTS**

I- Nos missions

- Professionnaliser les activités de l'élevage au Cameroun
- Valoriser le métier d'éleveur
- Formation gratuite et continue des éleveurs



I- Nos forces

- Un personnel accueillant
- Une équipe de techniciens qualifiés et disponible pour le suivi de vos élevages
- Des partenariats solides avec les grandes structures d'élevage pour répondre à vos exigences
- Dynamisme de la recherche dans le domaine des technologies animales



I- Nos produits

- Des poussins de races performantes
- Des porcelets et géniteurs de races améliorés
- Des produits (aliments complets, matières premières) de qualité pour une nutrition réussie dans vos élevages



BP: 2763 Yaoundé Tél.: (237) 22 06 87 91 / 75 51 00 01 / 96 27 00 62
Situé au côté de la TOTAL Nkolbisson



ETS NJ

Provenderie Moderne Plus

QUELQUES INSTALLATIONS D'ELEVAGE EN MILIEU PAYSAN

Élevage aviaire :



Poulet de chair
1^{er} âge

Poulet de chair
2^e âge

Poulet de chair
3^e âge

Élevage porcin :



Bâtiment en dur

Porcherie moderne
en construction

Animal reproducteur

ENTRETIEN

Un bon entretien de la plantation est indispensable dès la mise en place des plants pour assurer un bon départ en végétation, un contrôle sanitaire efficace et éviter une compétition avec les mauvaises herbes pour les nutriments et l'eau. Un entretien suivi permettra aux différentes plantes d'exprimer une bonne précocité ainsi que leur potentiel de production.

Désherbage du vivrier

Le désherbage régulier des vivriers (arachide, piment, soja, maïs etc.) les deux premières années, outre le fait d'améliorer le revenu du planteur par une meilleure production, permettra le nettoyage des parcelles et une bonne installation de la plante de couverture (*Brachiaria*) en cours de deuxième année (Photos p.43, 44).

Paillage

Le paillage des plants est nécessaire les deux premières années pour assurer une économie d'eau en limitant l'évaporation. En outre, il limite l'érosion en cas de pente et évite une repousse rapide des mauvaises herbes. La décomposition des pailles et résidus de récolte constitue également un apport de matière organique bénéfique aux jeunes plants. Les résidus de récolte, tiges de maïs, fanes d'arachide et de soja sont localisés après arrachage et récolte des gousses sur un rond de 1 m de rayon autour des plants (Photos p.43).

Remplacements

Le remplacement des plants morts au cours de la saison sèche suivant la période de plantation sera effectué au tout début de la prochaine saison des pluies, courant mai de préférence. Cette opération implique la mise en place d'une nouvelle pépinière en septembre-octobre de l'année de plantation.

Dans le cas d'une plantation bien gérée, avec une bonne pratique du vivrier et sur un sol favorable à la culture du cacaoyer, le taux de mortalité la première année n'excède pas 5 à 10%. Les plants morts la saison sèche suivante pourront encore être remplacés en deuxième année.

Contrôle d'*Impérata*

La pratique du vivrier les deux premières années aura permis d'éliminer en quasi-totalité *Impérata cylindrica*.

Dans le cas d'une repousse avec une densité élevée, il convient de réaliser un traitement avec glyphosate (Round-up, Glyphader...) à la dose de 4 litres de produit commercial à l'hectare ou 130 ml/ pulvérisateur de 15 litres (utiliser le verre mesureur généralement fourni avec l'achat d'un pulvérisateur).

Trois semaines à un mois après le premier passage, un traitement de correction sera nécessaire pour le contrôle des taches non traitées lors du premier tour. Dès la 3^{ème} année, avec une couverture totale du sol par *Brachiaria*, l'*Imperata* est totalement contrôlé.



Plant de palmier âgé de 15 mois après mise en place dans une culture de maïs. Une cuvette et terrasse individuelle pour retenir l'eau et contenir l'érosion ont été créées

La culture de l'arachide la 1^{ière} année de plantation est bénéfique à la reprise des cacaoyers.



Les résidus de récolte, ici les fanes d'arachide, sont utilisés pour le paillage des ronds du cacaoyer.

Photos R.Bourgoing



Culture du maïs dans l'association avec palmier ou de l'arachide avec cocotier en année 1 (année suivant la plantation). Outre les revenus que ces vivriers procurent, cela permet un bon nettoyage du sol profitable au développement des jeunes plants.

Photos R.Bourgoing



INSTALLATION ET GESTION DE LA PLANTE DE COUVERTURE (*Brachiaria brizantha*)

L'installation de la plante de couverture *Brachiaria brizantha* est destinée à réduire les coûts d'entretien de la parcelle, les besoins en main d'œuvre du planteur et à améliorer la structure, la fertilité et la vie biologique du sol par l'apport d'une importante biomasse. La plantation de la plante de couverture doit être réalisée en début de saison des pluies pour les boutures et durant toute la saison des pluies pour les plantules racinées.

Production des rejets ou plantules

Il existe déjà suffisamment de nouvelles parcelles au centre Cameroun (Bokito, Awae, Obala) avec la plante de couverture *Brachiaria* bien installée et qui constituent une source pour sa multiplication et diffusion.

La multiplication peut s'effectuer par bouturage, l'utilisation des rejets racinés émis sur les tiges ou encore avec le prélèvement des jeunes plantules qui se développent aux abords des vieilles souches de *Brachiaria* (Photos p.49).

Diffusion de *Brachiaria brizantha*

- **Par bouturage** : Prélever les tiges déjà durcies sur une vieille souche de *Brachiaria* ; une bouture est constituée par les 20 à 30 cm d'une tige prélevée à sa base. Une bouture doit être plantée au champ le jour même de son prélèvement.

- **Utilisation des rejets** : En vieillissant, les tiges les plus proches du sol produisent des rejets avec émission de racines. Facilement détachable des tiges, ils peuvent être plantés dans un délai de 2-3 jours à condition d'être conservés après humidification dans un sachet plastique fermé.

- **Prélèvement des plantules** : Il s'agit des jeunes plants de *Brachiaria* avec un système racinaire déjà bien développé et issu des graines ayant germées à la périphérie des vieilles souches. Le délai de plantation peut aller jusqu'à une semaine si les jeunes plants sont conservés en milieu humide.

- **Mode d'installation**

Période : Au plus tard en deuxième année et en même temps que le semis d'un vivrier. La mise en place interviendra donc en mai, au tout début de la saison des pluies.

Dispositif : *Brachiaria* est installé uniquement sur la ligne de bananier plantain. On plantera un à deux rejets racinés ou plantule entre chaque bananier. Si l'on choisit la technique du bouturage, on mettra deux à trois boutures dans chaque trou de plantation.

Plantation : Ouvrir un trou de 5 à 7 cm de profondeur avec la pointe de la machette, placer le rejet ou plantule, retirer la machette et ramener la terre avec le pied, tasser la terre avec le talon de façon à laisser une petite cuvette qui permettra le stockage de l'eau permettant ainsi une bonne reprise de la plantule.

Dans le cas de boutures, placer 2 à 3 boutures à moitié couchées dans le trou avec au moins 10 cm enterrés.

Conduite : Six mois après la récolte du vivrier, *Brachiaria* couvrira environ 80% de la surface de la parcelle. Dans le cas de la présence d'*impérata cylindrica*, un désherbage sélectif avec glyphosate sera nécessaire en dehors de la ligne de plantation de *Brachiaria*.

Dès la troisième année et après avoir obtenu une couverture totale de la parcelle, le contrôle de *Brachiaria* débutera uniquement sur la ligne de cacaoyer sur une bande de 2 m de largeur. Le *Brachiaria* sera conservé sur les lignes de bananier afin de pouvoir réinvestir périodiquement (après 4-5mois) les bandes traitées.

Calendrier de traitement avec glyphosate (Round up, Glyphader, Kalach)

- Juin (1ère semaine) 3 litres/ha traité de produit commercial soit 100 ml /15 litres d'eau.
- Novembre (1ère semaine) 4 litres/ha traité soit 130 ml/15 litres d'eau.

Sur les sols très fertiles, un traitement intermédiaire pourra être effectué en septembre pour réduire le développement de *Brachiaria*.

Cette méthode permettra d'accumuler toujours plus de paillis sur la ligne de cacaoyer. L'apport permanent de matière organique, après décomposition du *Brachiaria* (Photos p.50), sera le garant d'une production durable avec une remontée progressive de la fertilité du sol. Si nécessaire, entre deux traitements, un rabattage sommaire à la machette pourra aussi être effectué sur la ligne de cacaoyers.

Dés la 4^{ème} année on pourra réduire la dose de glyphosate (utiliser seulement 70 à 80 ml /15 litres d'eau). La 5^{ème} année, le contrôle de *Brachiaria* sur les lignes ne sera plus nécessaire si le planteur a pu conserver la densité de plantation d'origine ; son développement, sous ombrage des cacaoyers, se réduisant d'année en année.

Signalons cependant que certains planteurs font le choix d'un contrôle mécanique de *Brachiaria* par un rabattage périodique à la machette au 1/3 de la hauteur et à 3-4 mois d'intervalle. Cette opération n'est plus nécessaire à compter de la 5^{ème}- 6^{ème} année, la plante de couverture ayant un développement réduit sous ombrage des cacaoyers.



Souche de *Brachiaria* âgée de 6 mois implantée par la mise en place d'une plantule racinée.

Plantule racinée (flèche) de *Brachiaria* se développant à partir d'un nœud de vieille tige et pouvant être utilisée pour sa multiplication.



Couverture de *Brachiaria* âgée de 28 mois et nécessitant un contrôle sur les lignes de cacaoyers.

Photos R.Bourgoing



Contrôle de *Brachiaria* par fauchage sur la ligne de cacaoyers ; observer l'importance de la biomasse et du paillis.

Photos R.Bourgoing

Contrôle chimique de *Brachiaria* sur la ligne, largeur de la bande traitée avec Glyphosate (Round-Up, Glyphader) 2m ; nombre de passages annuel : 2 à 3.



Le chevelu racinaire de *Brachiaria*, très dense, contribue à l'amélioration de la structure et de la vie biologique du sol ; il joue aussi le rôle, avec son système racinaire profond, de "pompe biologique" en remontant à la surface les éléments fertilisants entraînés en profondeur.

LA FERTILISATION MINERALE

L'emploi des engrais en culture cacaoyère est une pratique très peu répandue. L'effet des engrais sur la production est beaucoup lié aux conditions de culture et de lumière. Peu rentables sous ombrage, les engrais sont efficaces pour les cacaoyers cultivés en plein soleil et seulement si toutes les autres conditions de cultures sont correctement contrôlées.

Nature des engrais et doses standards recommandées

- Association cacaoyer- palmier

Plantes associées	Engrais (grammes par arbre)					
	6-15-28-6-3	20-10-10	Urée	Nacl (sel)	Borax	Fertibore
Cacaoyer						
Année 1	100	-	-	-	-	20
Année 2	150	-	-	-	-	40
Année 3	200	-	-	-	-	80
Année 4 et suivantes	300	-	-	-	-	-
Palmier ⁽³⁾						
Plantation ⁽¹⁾	-	300	-	-	-	-
Année 1	-	500	150	-	10	-
Année 2	-	800	300	-	50	-
Année 3	-	1 000	300	500	100	-
Année 4 et suivantes	-	1 700	-	800	-	-
Bananier plantain ⁽²⁾						
Année 1, (1 ^{er} cycle)	-	-	150	-	-	-
Année 2, (2 ^{ème} cycle)	-	-	150	-	-	-

Formulation des engrais : N.P.K+CaO+MgO (6-15-28-6-3) ; N.P.K (20-10-10).

(1) Tous les trous sont rebouchés avec de la terre noire de surface mélangée à l'engrais.

(2) Application de l'Urée uniquement sur les sols peu fertiles pour favoriser le développement des bananiers et ainsi assurer un bon ombrage du cacaoyer.

- Association cacaoyer - cocotier

Plantes associées	Engrais (grammes par arbre)					
	6-15-28-6-3	20-10-10	Urée	Nacl (sel)	Borax	Fertibore
Cacaoyer						
Année 1	100	-	-	-	-	20
Année 2	150	-	-	-	-	40
Année 3	200	-	-	-	-	80
Année 4 et suivantes	300	-	-	-	-	-
Cocotier ⁽³⁾						
Plantation ⁽¹⁾	-	300	-	150	-	-
Année 1	-	500	100	200	10	-
Année 2	-	800	200	300	50	-
Année 3	-	1 000	300	500	100	-
Année 4 et suivantes	-	1 200	-	800	-	-
Bananier plantain ⁽³⁾						
Année 1, (1 ^{er} cycle)	-	-	150	-	-	-
Année 2, (2 ^{ème} cycle)	-	-	150	-	-	-

Formulation des engrais : N.P.K+CaO+MgO (6-15-28-6-3) ; N.P.K (20-10-10).

(1) Tous les trous sont rebouchés avec de la terre noire de surface mélangée à l'engrais.

(2) Application de l'Urée uniquement sur les sols peu fertiles pour favoriser le développement des bananiers et ainsi assurer un bon ombrage du cacaoyer.

*(3) Pour faciliter au petit planteur la gestion des applications d'engrais sur **palmier ou cocotier**, un engrais composé (20-10-10) a été recommandé afin d'apporter en une seule application les 3 éléments majeurs que sont l'azote, le phosphore et le potassium. Néanmoins, un complément d'azote sera apporté avec l'application d'Urée les 3 premières années.*

La fumure représente un des postes de charge les plus importants dans le compte d'exploitation du planteur ; il est donc important de définir avec précision les doses économiques mais aussi de contrôler soigneusement la qualité de l'épandage.

ENGRAIS SPECIAL CACAO

www.adercam.com



ADER

Société du Groupe SSI

Douala - Z.I. de Bonabéri B.P: 2368 - Cameroun

Tél : +(237) 339 91 16 - Fax : +(237) 339 16 39 - Yaoundé - Tél : +(237) 223 59 04 - Fax : +(237) 222 34 23



www.fgc-online.net

POUR UNE PROTECTION EFFICACE ET RENTABLE



ADER

Société du Groupe SSI

www.adercam.com

Douala - Z.I. de Bonabéri B.P: 2368 - Cameroun

Tél : +(237) 33 39 91 16 - Fax : +(237) 33 39 16 39

Yaoundé - Tél : +(237) 22 23 59 04 - Fax : +(237) 22 22 34 23

Mode d'épandage des engrais

- **Période d'application** : En mai, après l'installation de la saison des pluies.

- **Méthode d'épandage** : L'engrais est épandu de façon homogène sur toute la surface du rond sans déplacer le paillage (Photos p.64) ; pour l'épandage d'une petite quantité (10 g de Borax) l'engrais sera localisé à l'aisselle des feuilles basses sans risque de brûlures.

- **Diamètre des ronds**:

Année	Diamètre des ronds d'épandage (cm)		
	Cacaoyer	Palmier ou cocotier	Bananier
1	60	100	60
2	100	200	60
3	150	300	-
4 et suivantes	200	400	-

Quelques symptômes de déficiences minérales du cacaoyer

Les symptômes caractéristiques des différentes déficiences, qui concernent essentiellement les anomalies foliaires, sont bien connus et peuvent aider à diagnostiquer qualitativement les déséquilibres du sol en éléments minéraux. Parmi celles-ci, les plus fréquemment rencontrées sont:

- **la carence en azote** : les feuilles sont de taille réduite avec une décoloration et un jaunissement du limbe et des nervures (Photos p.57) ;

- **la carence en bore** : les jeunes feuilles sont anormalement allongées, souvent recroquevillées, crispées à leur extrémité et présentant des taches jaunes au point de courbure. Au stade le plus avancé, la pointe des feuilles est nécrosée (Photos p.57) ;
- **la carence en phosphore** : l'extrémité des feuilles devient marron-orangée, des nécroses s'élargissent en tâches bordées de jaune (Photo p.58) ;
- **la carence en potassium** : on observe une décoloration vert-olive marginale de la feuille, suivie de nécroses (Photo p.58);
- **la carence en magnésium** : décoloration jaune de part et d'autre de la nervure centrale de la feuille (Photo p.58);
- **la carence en calcium** : dessèchement périphérique des feuilles de couleur orange-pourpre et s'étendant en tâches jaune-orangées bordées de jaune entre les nervures secondaires (Photo p.58) ;
- **la carence en fer** : la chlorose liée à une déficience en fer se caractérise par une décoloration des dernières feuilles émises. Présentant dans les premiers stades une couleur vert pâle, ces feuilles virent rapidement au vert jaunâtre. La décoloration est interveinale, les nervures restant de couleur verte (Photo p.58) ;
- **la carence en zinc** : Très reconnaissable à la malformation des feuilles très étroites, allongées et souvent incurvées en faucilles avec nervuration aberrante et très marquée (Photo p.58).



La coloration du feuillage est normale indiquant un bon équilibre de la nutrition minérale. Noter la coloration vert foncé du feuillage.



Symptômes de déficience en azote : réduction de la taille avec décoloration et jaunissement du limbe et des nervures.



Photos R.Bourgoing



Symptômes de déficience en bore : stade le plus avancé avec la pointe des feuilles nécrosées.



Autres symptômes de déficiences minérales du cacaoyer



Carence en phosphore



Carence en potassium



Carence en magnésium



Carence en calcium



Carence en fer



Carence en zinc

Symptômes de déficiences minérales les plus fréquentes du palmier et du cocotier

Il est important que le planteur possède les informations essentielles à l'identification des symptômes de carences minérales des arbres associés au cacaoyer (palmier, cocotier). Ainsi, durant ses visites de parcelles ou pendant la conduite de ses travaux une observation détaillée de ses arbres lui permettra de repérer les possibles déficiences minérales. Parmi celles-ci, les plus fréquemment rencontrées sont:

- **la carence en azote** : sur les jeunes palmiers les feuilles deviennent vert pâle, puis virent progressivement au jaune paille. Une très forte déficience se traduit par un jaunissement du rachis et de la nervure centrale, la croissance et la production des arbres est affectée (Photos p.61, 62).

Cette carence peut avoir principalement comme origine:

- une compétition avec de mauvaises herbes comme l'*Imperata cylindrica* ou *Chromolaena odorata* ;
- le sol a été soumis à une forte érosion ;
- le sol a été soumis préalablement à la pratique intensive de la culture de plantes à tubercules comme le manioc ou le macabo;
- une longue et sévère saison sèche ;
- une fertilisation insuffisante.

Correction : apport d'Urée

- **la carence en potassium** : une décoloration en tâches est observée sur les feuilles les plus âgées. De dimension millimétrique, ces tâches peuvent former par confluences des plages plus importantes puis le limbe se dessèche prématurément (Photos p.61, 62).

Cette carence survient essentiellement:

- sur les sols ferrallitiques lessivés ;
- sur des sols à faible profondeur d'enracinement liée à la présence d'un horizon latéritique ;
- sur des sols très sableux ;
- sur les terrains de savane à *Imperata cylindrica* ou ayant porté des cultures intensives et anciennes de vivriers.

Correction : apport de Chlorure ou de sulphate de potassium.

- **la carence en magnésium** : la carence magnésienne se caractérise par un jaunissement des feuilles âgées. Les parties les plus exposées à la lumière virent au jaune puis au jaune-orangé. Les parties du limbe ombragées restent vertes (Photos p.63).

La carence magnésienne apparait le plus souvent sur les sols à texture très légère, d'autant plus si l'horizon de surface a été érodé.

Correction : apport de Késérite ou de Dolomie.

- **la carence en bore** : dans la carence en bore on peut observer des déformations de folioles en baïonnette, frisure ou gaufrage. Très souvent et lorsque la carence est forte on observe un raccourcissement des jeunes feuilles nouvellement émises (Photos p.63).

La carence en bore peut se rencontrer dans les conditions suivantes:

- sur les sols très sableux ;
- sur les sols à pH très acide (< 4,5) ou alcalin (< 7,5) ;
- sur des palmiers à forte croissance et forte production.

Correction : apport de borate de sodium (Borax, Fertibore).



Symptômes de déficience en azote sur le cocotier. On observe un jaunissement général du feuillage. A un stade plus avancé la couronne porte un faible nombre de feuilles raccourcies et jaunâtres.



Une vue rapprochée de folioles saines (vert foncé) et déficientes en azote (jaune d'or) avec des nécroses au stade le plus avancé.

Photos R.Bourgoing



Symptômes de déficience en potassium sur cocotier. On observe des tons de couleurs différents sur le feuillage mais les plus jeunes feuilles sont encore vertes.



Une vue rapprochée d'une foliole saine (vert foncé) et déficientes en potassium (vertes à jaunâtres avec de petites taches couleur rouille) ; au stade le plus avancé le limbe se dessèche prématurément.



Symptômes de déficience en azote sur le palmier.

On observe un jaunissement général du feuillage.

L'émission foliaire est réduite et la croissance générale de l'arbre est retardée.

La production des arbres est affectée.

Symptômes de déficience en potassium sur le palmier.

On observe un jaunissement du milieu de la couronne (b), mais les plus jeunes feuilles sont encore vertes.

Les déficiences se manifestent fortement sur les feuilles basses (a) ; ci-dessous une vue rapprochée des folioles montrant des décolorations en tâches pouvant aller jusqu'au dessèchement complet des folioles.



Photo R. Bourgoing



Vue rapprochée d'une palme, la partie des folioles la plus exposée à la lumière jaunit. Visible également ci-dessous sur des folioles de cocotier (flèche).



Symptômes de déficience en magnésium sur palmier. Les feuilles les plus âgées et exposées à la lumière jaunissent ; si la carence persiste des nécroses se développent à partir des extrémités des folioles, leur couleur évolue du jaune-orangé au rouge-brun.



Symptômes de déficience en bore. On observe un raccourcissement des jeunes feuilles nouvellement émises ; ici le limbe est inexistant et la palme est atrophiée.

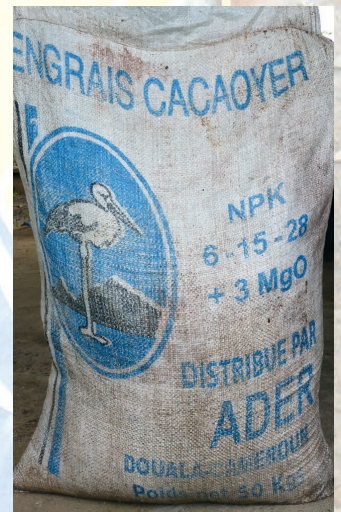


Jeune palmier présentant un début de raccourcissement des jeunes feuilles, avec frisure et déformations des folioles en baïonnette (photo de droite).



Pour éviter l'apparition des carences, les engrais doivent toujours être épandus de façon homogène sur toute la surface du rond :

La qualité des applications d'engrais permettra un effet optimum des éléments minéraux apportés ; respecter particulièrement les périodes d'épandage et doses recommandées.



TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES

Quelques ravageurs et maladies fréquents sur cacaoyer, palmier, cocotier et bananier et méthodes de lutte :

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Cacaoyer : dégâts observés sur cabosses		
- Les cabosses présentent une ou plusieurs tâches brunes dures au touché recouvertes d'un revêtement sporifère blanc crème.	<p>POURRITURE BRUNE - <i>Phytophthora sp.</i></p> <p>Universelle</p> <p>Dépendante de la saison des pluies. Favorisée dans les plantations insuffisamment aérées, si le climat est très humide (Photos p.75, 76).</p>	<p><u>Prophylactique</u> :</p> <p>- Récolte sanitaire des cabosses et chérelles atteintes.</p> <p>- Réduction de l'humidité ambiante par aération et taille des couronnes.</p> <p><u>Chimique</u> :</p> <p>- Pulvérisation sur les cabosses de bouillies aqueuse à 21 jours d'intervalle avec un mélange métaxyl-cuivre (Ridomil "plus" à 33 grammes de produit commercial pour 15 litres d'eau)</p>
- Les cabosses sont d'abord tachées de lésions brunes molles au toucher. Elles deviennent ensuite complètement noires.	<p>POURRITURE NOIRE - <i>Botryodiplodia theobroma</i></p> <p>Universelle</p> <p>Signe de faiblesse à la suite de piqûres d'insectes ou d'infection primaire par <i>Phytophthora spp.</i> (Photo p.76)</p>	- Récolte sanitaire
- Les cabosses paraissent normales mais en cas de forte infestation, elles semblent mûres prématurément. Une observation soignée montre l'existence de perforations fines.	<p>FOREURS DE LA CABOSSE - <i>Conopomorpha cramerella</i></p> <p>Asie du Sud- Est, Pacifique</p> <p>Déprédateur favorisé par la présence de plante hôte comme le ramboutan (<i>Mephelium</i>) et le colatier (<i>cola nitida</i>).</p>	- Méthodes culturales : Elimination des chérelles et cabosses de plus de 5 cm en période de faible récolte. Brûler cabosses et chérelles (interruption du cycle de l'insecte).

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Cacaoyer : dégâts observés sur cabosses		
Les cabosses sont parsemées de petites taches noirâtres nettement individualisées et indurées.	<p>MIRIDES</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Helopeltis</i> <p>Universelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Sahlbergella sp.</i> <p>Afrique</p> <p>(Photos p.73, 74)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Taille des gourmands et entretien de la couronne. - 5 applications à 2 mois d'intervalle (mi-février, mi-mai, mi-juillet, mi-septembre et fin novembre) avec insecticide imidacloprid/ lambda cyhalothrine (Parastar à 50 ml de produit commercial pour 15 litres d'eau) ou Imidacloprid (Plantima 30 SC). - Le traitement de novembre pourra être réalisé avec thiamethoxam (Actara 25 WG à 4 g de produit commercial pour 15 litres d'eau).
Cacaoyer : dégâts observés sur l'appareil végétatif		
<ul style="list-style-type: none"> - Frondaison détériorée ou nombreuses extrémités de rameaux dépourvus de feuilles et souvent desséchés. <p>Existence de rejets vivant à la base de l'arbre. Toute la frondaison se dessèche du haut vers le bas.</p>	<p>TRACHEOMYCOSE A CALONECTRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Calonectria sp.</i> - <i>Colletotrichum sp.</i> <p>Universelle</p> <p>Pratiquement toujours consécutif à une attaque de mirides. (photo p.73, 77).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extraction ou empoisonnement des souches - Arrachage soigné des arbres avec toutes leurs racines.
<ul style="list-style-type: none"> - La frondaison a séché d'un seul coup et les feuilles restent attachées. Pas de rejet vivant à la base de l'arbre. Des craquelures et fentes verticales peuvent apparaître au niveau de l'écorce du collet. Ensuite la maladie s'étend en tâche. 	<p>POURRIDIES</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Armillariella mellea</i> - <i>Fomes sp</i> <p>Universelle</p> <p>Apparaît surtout dans les plantations où les souches de grands arbres n'ont pas été extraites ou empoisonnées. (Photo p.77).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suppression des parties malades. - Remplacement éventuel de l'arbre par développement d'un rejet sain.

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Cacaoyer : dégâts observés sur l'appareil végétatif		
-Une partie de la frondaison est détériorée. Les feuilles se dessèchent mais ne tombent pas. Mort partielle de l'arbre par progression de la maladie du bas vers le haut.	TRACHEOMYCOSE A VERTICILLIUM - <i>Verticillium sp.</i> Universelle Favorisée par une évapotranspiration intense.	- Suppression des parties malades. - Remplacement éventuel de l'arbre par développement d'un rejet sain.
Cacaoyer : dégâts observés sur rameaux		
-Nombreux rameaux desséchés portant encore quelques feuilles mortes. Le bois aouté présente des dépressions plus ou moins crevassées.	MIRIDES - <i>Helopeltis</i> - <i>Sahlbergella sp.</i> Universelle Le dessèchement et la mort des rameaux sont très généralement dus à une tracheomycose secondaire introduite dans le bois par les piqûres de mirides. (Photos p.73)	- Taille des gourmands. - Entretien de la couronne . - 5 applications à 2 mois d'intervalle (mi-mars, mi-mai, mi-juillet, mi-septembre et fin novembre) avec insecticide imidacloprid/ lambdacyhalothrine (Parastar à 50 ml de produit commercial pour 15 litres d'eau) ou Imidacloprid (Plantima 30 SC) .Le traitement de novembre pourra être réalisé avec thiamethoxam (Actara à 4 g de produit commercial pour 15 l d'eau).
-Rameaux desséchés isolés ou par petit groupes portant encore leurs feuilles mortes. Présence des trous circulaires laissant échapper de la sciure.	FOREURS DE TIGES ET CHENILLES MINEUSES DU BOIS - <i>Tragocephala sp.</i> Universelle Fréquent sur jeunes plant exposés à la lumière.	-Taille des branches mortes. - Entretien de la plantation.
- Présence de nombreux " flocons " blancs d'aspect cotonneux fixés aux extrémités des jeunes pousses ou sur les fleurs et coussinets floraux. Dégâts parfois très importants sur jeunes plants exposés en pleine lumière.	PSYLLES - <i>Tyora tessmanni</i> Afrique Affecte particulièrement les poussées foliaires (pépinières et plein champ). (Photo p.73)	Insecticide thiamethoxam (Actara 25 WG); les traitements contre les mirides au nombre de 5 passages par an à compter de la 2 ^{ème} année permettront le contrôle des psylles et autres ravageurs du feuillage qui apparaissent nombreux lors de l'émission des 1 ^{ers} flushes en début de saison des pluies

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Cacaoyer : dégâts observés sur feuilles		
-Décoloration des feuilles par tâche puis jaunissement et teinte rouille générale avant de tomber.	THRIPS - <i>Solenothrips rubrocinctus</i> Universelle Fréquent en période de stress hydrique.	Insecticide : Imidacloprid (Plantima 30 SC à 50 ml de produit commercial pour 15 litres d'eau). thiamethoxam (Actara 25 WG à 4 g de produit commercial pour 15 litres d'eau).
Bananier plantain : dégâts observés sur le bulbe et le système racinaire		
- Nombreuses galeries creusées dans le bulbe et reconnaissables par les dépôts de sciure qui le jalonnent. Le bulbe affaibli entraîne rapidement la chute du bananier qui ne produit qu'un petit régime.	CHARANCON - <i>Cosmopolides sordidus</i> Universelle	- Insecticide : carbofuran (Furaplant 10 G à 40 g / application / plant) ou Mocap (65g/application) Dursban (25g/application). Traitement à la plantation puis deux fois au cours du 1 ^{er} cycle et cycles suivants.
- Parasite des racines, il provoque des lésions rapidement envahies par des champignons, bactéries, il en résulte un affaiblissement général de la plante et la production de petits régimes.	NEMATODES - <i>Radopholus similis</i> Universelle	- Nématicide : Oxamyl (Bastion Super) carbofuran (Furaplant 10 G à 40 g / application / plant) ou Mocap Furadan Traitement 2 fois par cycle.
Palmier - cocotier : les défoliateurs		
- Défoliation plus ou moins complète des folioles pouvant atteindre près de 100%, ne laissant que la nervure centrale.	LEPIDOPTERE - <i>Hesperidae</i> Afrique de l'ouest Chenille jusqu'à 5 cm de long vivant isolée à l'abri d'un cornet (bords de la foliole réunis par un fil de soie).	Insecticide : Pulvérisation de dimethoate (Cyperdim 220 EC).

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Palmier - cocotier : les défoliateurs		
- Epiderme supérieur des folioles boursoufflé et desséché ; galeries entre les 2 épidermes.	<p>COLEOPTERES</p> <p>- <i>Chrysomelidae hispanae</i> - <i>Coelaenomenodera minuta</i></p> <p>Afrique de l'ouest, Cameroun.</p> <p>Larve jusqu'à 6,5 mm aplaties. L'adulte vit sur la face inférieure des feuilles où il creuse des petits sillons. (Photos p.81)</p>	<p>Insecticide :</p> <p>Trois applications à quinze jours d'intervalle imidacloprid/ lambda-cyhalothrine (Parastar à 50 ml de produit commercial pour 15 litres d'eau) ou (Cyberplant 100 EC à 20 ml de produit commercial pour 15 litres d'eau).</p>
- Découpe de grands morceaux de folioles, parfois en leur milieu.	<p>ORTHOPTERE</p> <p>- <i>Acrididae</i> - <i>Zonocerus variegatus</i></p> <p>Afrique de l'Ouest</p> <p>Dégâts sur des jeunes plants par les premiers stades qui vivent en colonies. Se développent abondamment sur les touffes d'<i>Eupatorium</i>.</p>	<p>Insecticide :</p> <p>cyperméthoïde (Cypalm 200 EC ou Decis 25 EC).</p>
- Lors d'une forte infestation la quasi-totalité des feuilles du cocotier qui jaunissent peuvent être affectées. En cas de forte infestation, les individus se trouvent côte à côte, les boucliers formant une croûte presque continue sur la face inférieure des palmes parasitées.	<p>COLEOPTERE</p> <p>- <i>Aspidiotus destructor</i></p> <p>Universelle</p> <p>Cochenille transparente du cocotier ; une attaque violente peut se produire à la faveur de conditions climatiques ou agronomiques défavorables (Photos p.82).</p>	<p>Généralement un traitement n'est pas nécessaire pour contrôler <i>Aspidiotus</i> ; plusieurs espèces de coccinelles maîtrisent les populations de la cochenille.</p>

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Palmier - cocotier : les foreurs		
- Galeries aux pieds des palmiers remontant vers le méristème (sur jeune plants jusqu'à 2 ans)	COLEOPTERE - <i>Scarabeidae</i> - <i>Oryctes monoceros</i> Afrique (Photos p.79)	<u>Préventif</u> : Eliminer les bois après abattage en les exportant ou par brulage. On peut aussi recouvrir les bois avec une plante de couverture <u>Curatif</u> : Par récolte manuelle des adultes sur les palmiers avec un fil de fer façonné en hameçon et des larves dans les refuges de ponte. Traiter avec carbosulfan (granulés) réparti à l'aisselle des feuilles.
- Gros " vers " blanc dans les tissus vivants sur des palmiers blessés.	COLEOPTERE - <i>Rhynchophorus phoenicis</i> Afrique (Photo p.79)	Eviter les blessures. - <u>Curatif</u> : Extraire les larves des tissus atteints et traiter avec une solution de dimethoate (Cyperdim 220 EC). Reboucher la plaie avec un goudron végétal.
Palmier - cocotier : les maladies		
- Petites taches jaunâtres sur la flèche ou de part et d'autre de la nervure centrale de la feuille - Petites taches jaunâtres sur la flèche ou de part et d'autre de la nervure centrale de la feuille 1. - Arrêt de la croissance.	POURRITURE SECHE DU COEUR - Agent causal inconnu Afrique Maladie de pépinière et année de plantation. Tâches huileuses dans le plateau racinaire.	- <u>Préventif</u> : voir Blast.

Symptômes	Nom, agent causal, localisation, particularités	Traitement par le planteur
Palmier - cocotier : les maladies		
- Pourriture de la flèche et du cortex racinaire sur le palmier, section du cœur orangée .	<p>BLAST</p> <p>- Mycoplasme</p> <p>Afrique</p> <p>Maladie mortelle de pépinière pouvant également apparaître en première année de plantation. (Photo p.83)</p>	- Préventif : En pépinière application d'oxamyl (Oxaplant 240 SL à 1 ml par plant de produit commercial).
- Mouchetures brun-orange sur feuilles âgées puis dessèchement des extrémités et des bordures du limbe.	<p>CERCOSPORIOSE</p> <p>- <i>Cercospora elaeidis</i></p> <p>Afrique</p> <p>Effet dépressif sur la croissance en pépinière des jeunes plants de palmier mais sans importance économique en plantation (Photo p.82).</p>	- Fongicide: Pulvérisation de mancozèbe ou de manèbe en pépinière (Plantizeb 80 WP ou Plantineb 80 WP à 80 g de produit commercial pour 15 litres d'eau). thiophanate-methyl (Ivory 80 WP).
- Présence de taches foliaires brunes généralement allongées, d'abord isolées puis coalescentes. A mesure que le parasite s'étend sur le limbe, le centre de la tache se nécrose, devient gris et cassant, la foliole et la feuille prennent un aspect déchiqueté.	<p>HELMINTHOSPORIOSE</p> <p>- <i>Helminthosporium halodes</i></p> <p>Universel</p> <p>Le parasite peut entraîner une réduction importante de la surface foliaire provoquant un retard de croissance des plants en pépinière et au champ (Photo p.82).</p>	- Fongicide: En pépinière application de chlorothalonil (Chloroplant 720 SC ou Daconil 75 WP à 30 g de produit commercial pour 15 litres d'eau). Traitement hebdomadaire en pépinière.

<i>Symptômes</i>	<i>Nom, agent causal, localisation, particularités</i>	<i>Traitement par le planteur</i>
Palmier - cocotier : les maladies		
- Tâches huileuses sur folioles de la base des jeunes feuilles, coloration jaune des jeunes feuilles, dessèchement progressif des feuilles plus âgées restant dressées, mort de l'arbre.	POURRITURE SECHE DU CŒUR Inconnu Afrique Maladie mortelle paraissant à partir de 3 à 4 ans.	Eradication des arbres malades et destruction des troncs et souches.



Les attaques de Psylles sur cacaoyers, la première année de plantation, provoquent toujours des dégâts importants avec la destruction du bourgeon terminal qui entraîne un retard de croissance et de formation de la couronne. Sur la photo, l'attaque touche de jeunes ramifications sur un arbre adulte.



Mirides
Sahlbergella singularis

Photos R.Babin



Photos & texte de R.Babin

Dégâts de *Sahlbergella singularis* sur le cacaoyer :

A : piqûres sur une jeune cabosse avec formation de crevasses dans le cortex et déformation du fruit (le fruit a été retourné, les points de piqûres se trouvant au point de contact entre la cabosse et le tronc),

B : chancre sur un rameau semi-aoûté,

C : chancres sur l'écorce d'une branche,

D : dessèchement des feuilles après piqûres des jeunes rameaux,

E : "die-back" dû à une infection par un champignon parasite (des gourmands sont visibles au pied des arbres).



Dégâts de *Phytophthora megakarya*

Photo R.Babin



Attaque récente de *Phytophthora megakarya*

Photo M. Ten Hoopen

Différents symptômes
de pourriture sur
cabosses de cacaoyer :



En haut, pourriture brune due à *Phytophthora* sp.



Pourriture noire due à *Botryodiplodia theobromae*



Cabosse déformée par la
maladie de la *moniliose*



Symptômes d'attaques de " die back ", dessèchement partiel du feuillage de la couronne ; une branche reste verte (flèche). Après l'élimination du bois mort (à droite), des rejets peuvent se développer le long du tronc ou à sa base. Pour favoriser la reprise de l'arbre, recéper le tronc à la hauteur de 70 cm avant dessèchement complet du feuillage. Cependant, cette maladie entraîne souvent la mort de l'arbre.



Jeune cacaoyer atteint de Pourridié, le système racinaire est atteint et cesse d'être fonctionnel ; l'arbre se dessèche entièrement en quelques semaines.



A

Quelques ravageurs importants du palmier et du cocotier :

A : Adulte d'*Oryctes* sp. et la larve.

B : Larve de *Rhynchophorus* sp.

C : Adulte de *Rhynchophorus* sp.

D : Chenille de *Setothosea asigna*

Photos R.Desmier de Chesnon



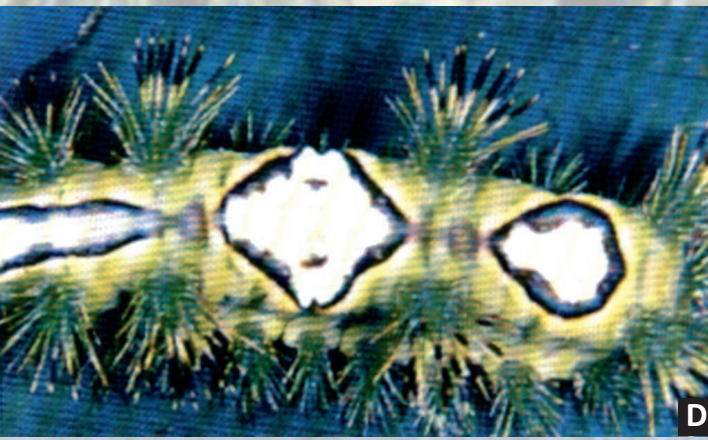
B



C



Photo R.Babin



D

OUTILLAGES ET EQUIPEMENTS AGRICOLES PERFORMANTS...

HIGH-PERFORMANCE FARM TOOLS & EQUIPMENTS ...



**PULVERISATEUR
INTER**



**ATOMISEUR
CIFARELLI**



MOTOPOMPE



PESONS



LIME



PELLE



MACHETTE

...POUR UNE AGRICULTURE DE QUALITÉ !

... FOR A HIGH QUALITY AGRICULTURE !



JACO S.A.

La qualité a un nom !

Situé Immeuble JACO à côté de l'ancien FONADER / Elig-Essono
355, Avenue Mvog-Fouda-Ada - B.P. 224 Yaoundé-Cameroun
Tél. : (+237) 22 22 13 71 / 22 23 16 24 / 22 23 12 79 - Fax : (+237) 22 23 17 26
Mail : jaco@jaco-sa.com <http://www.jaco-sa.com>

UNE GAMME COMPLÈTE POUR LA PROTECTION DU CACAOYER

A FULL RANGE OF PRODUCTS FOR COCOA PROTECTION



Fongicide Systémique
Systemic Fungicide

...Contre la Pourriture Brune
...Against black pod disease



Fongicides de Contact
Contact Fungicides

...Contre les Mirides
...Against Capsids



Insecticides Systémiques
Systemic Insecticides



JACO S.A.

La qualité a un nom !

Situé Immeuble JACO à côté de l'ancien FONADER / Elig-Essono
355, Avenue Mvog-Fouda-Ada - B.P. 224 Yaoundé-Cameroun
Tél. : (+237) 22 22 13 71 / 22 23 16 24 / 22 23 12 79 - Fax : (+237) 22 23 17 26
Mail : jaco@jaco-sa.com <http://www.jaco-sa.com>

Quelques défoliateurs du palmier et cocotier :

A : Larve de *Parasa lepida*. (Photo R.Desmier de chesnon)

B : Larve de *Thosea asigna*. (R.Desmier de chesnon)

C : Chenille de *Sethothosea asigna* atteinte de maladie laiteuse.

D : Adulte de *Coelaenomenodera minuta*. (D.Mariau)

E : Galeries larvaires de *Coelaenomenodera minuta*. (D.Mariau)

F : Chenille de *Setora nitens*. (R.Desmier de chesnon)



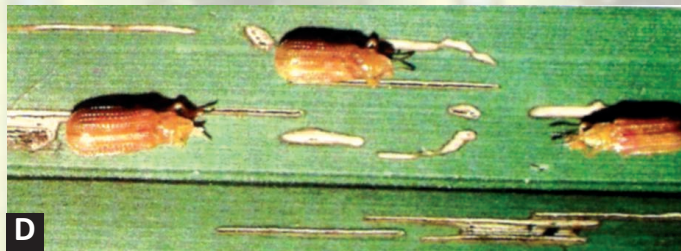
A



B



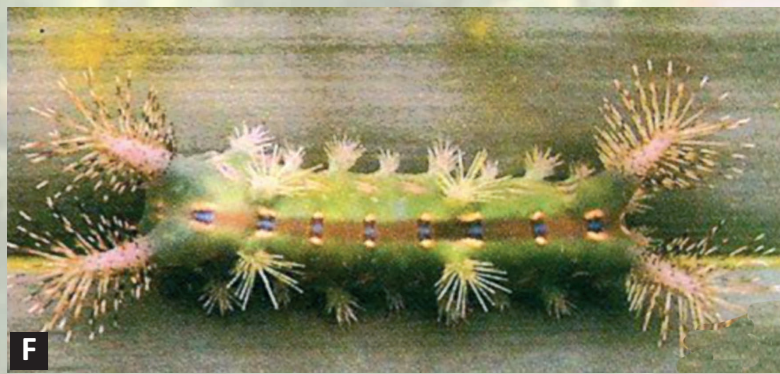
C



D

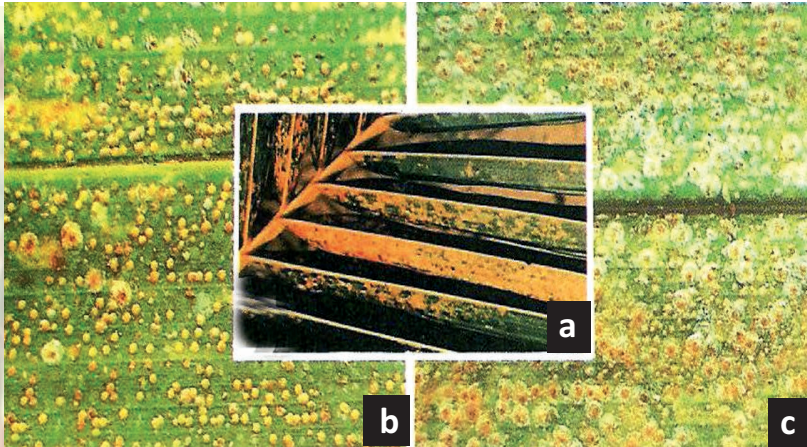


E

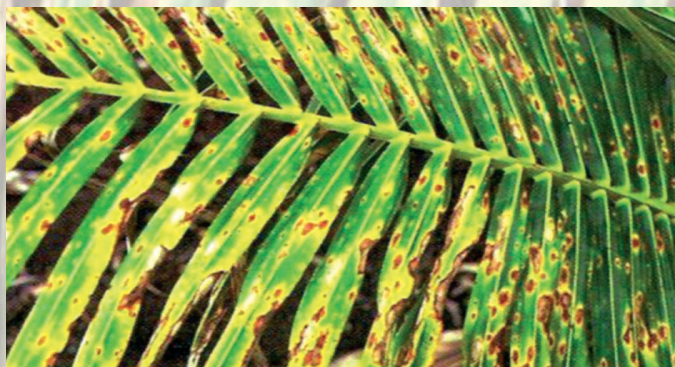


F

Autres maladies
ou insectes
communs
pouvant affecter
le feuillage du
palmier ou
du cocotier :



Symptômes d'attaque d'*Aspidiotus destructor* : a) tâches jaunes à la surface des folioles de cocotier, b), c) *Aspidiotus* se nourrissant sur la face inférieure d'une foliole.



Dégâts d'*Helminthosporium* sur une feuille de cocotier. (J.-L. Renard)

Cercosporiose sur une feuille de jeune plant de palmier.

Astegopterix nipae se nourrissant sur une foliole de cocotier adulte.

Photos R..Desmier
de chesnon





Attaque de Blast sur un jeune plant de palmier ; le plant meurt rapidement.

Photo I.R.H.O



Contrôle hebdomadaire, par le planteur, de l'état phytosanitaire de la pépinière.

Photo R.Bourgoing



Traitement insecticide avec pulvérisateur à dos sur jeune cacaoyer; noter la qualité de la pulvérisation indispensable à une bonne efficacité du traitement.

Photos R.Bourgoing

Dés l'âge de 3 ans, la hauteur des arbres nécessite l'utilisation d'un atomiseur pour assurer une bonne efficacité des traitements phytosanitaires.



CONDUITE DES ARBRES

Une bonne conduite des couronnes permettra une meilleure répartition de la production sur les arbres, facilitera la récolte et améliorera l'état phytosanitaire de la parcelle ainsi que l'efficacité des traitements chimiques.

Cacaoyer

- **Formation de la couronne** : Les attaques de *psylles* en première et deuxième année de plantation provoquent généralement la mort du bourgeon terminal ; plusieurs bourgeons axillaires vont alors donner naissance à 3 à 4 nouvelles tiges orthotropes qui donneront à leur tour autant de couronnes si toutes ces tiges sont conservées.

Lors du contrôle des plants durant cette période, il conviendra de sélectionner la tige la plus vigoureuse et éliminer toutes les autres. Effectuer cette opération lorsque la tige sélectionnée a atteint la taille de 20 à 25 cm ; à ce stade les autres tiges se détachent facilement avec une simple pression du doigt.

Pour éviter ces dégâts qui retardent la formation de la couronne et souvent entraînent un déséquilibre architectural de l'arbre, avec l'établissement de la couronne à plus de 2 m de hauteur ; respecter les recommandations phytosanitaires (voir " traitements phytosanitaires ").

- **Egourmandage** : Eliminer régulièrement les gourmands qui peuvent se développer dans la couronne ou sur la tige et cela principalement durant la saison des pluies ; on en profite pour

éliminer également les bois morts (Photos p.88).

- **Taille de production** : Pour le cacaoyer, la taille se limite à partir de la troisième année à éclaircir les frondaisons par suppression de rameaux secondaires ou tertiaires qui rentrent à l'intérieur de la couronne. Les rameaux tombant vers le sol sont supprimés.

On évitera que les arbres s'élèvent trop en hauteur ou s'imbriquent les uns dans les autres en taillant l'extrémité des rameaux secondaires si nécessaire. Utiliser un émondoir pour effectuer une taille propre et lorsque la hauteur ne permet pas de travailler avec un sécateur (Photos p.89, 90).

Palmier

- **Castration des inflorescences** : La technique de castration (ou ablation) des inflorescences et jeunes régimes consiste à éliminer les premières productions d'inflorescences ou régimes, à raison d'un tour par mois et jusqu'en fin de 2^{ème} année ou 30^{ème} mois après la plantation et cela pour favoriser le développement végétatif des jeunes palmiers. Utiliser l'outil approprié afin de ne pas blesser les arbres lors de cette opération (Photo p.91).

- **Récolte sanitaire** : La récolte sanitaire est une opération de nettoyage des couronnes avant la mise en récolte. Elle consiste à couper uniquement les palmes sèches et enlever le cas échéant les tous premiers régimes déjà anciens et pourris.

- **Elagage** : La coupe du régime s'accompagne à partir de la 4^{ème} ou 5^{ème} année, de celle de 1 à 2 palmes gênantes suivant le nombre de régimes

à récolter.

Il reste chaque année un nombre variable de palmes qui subsistent dans le bas de la couronne. Une opération particulière appelée élagage consiste à supprimer ces palmes. Après leur coupe, les palmes sont découpées en 3 parties égales pour être rangées en tas sur la ligne et dans l'intervalle de chaque palmier.

- Niveau d'élagage :

Jusqu'à 4-5 ans : on se contente d'un toilettage en ne coupant que les feuilles sèches.

A partir de 5-6 ans : on laissera 2 feuilles sous le régime mûr ou immature et après 15 ans une seule feuille.

Garder à l'esprit qu'un élagage trop sévère entraînera une baisse de la production.

- Outillage nécessaire :

Machette et ciseaux jusqu'à 5 - 6 ans.

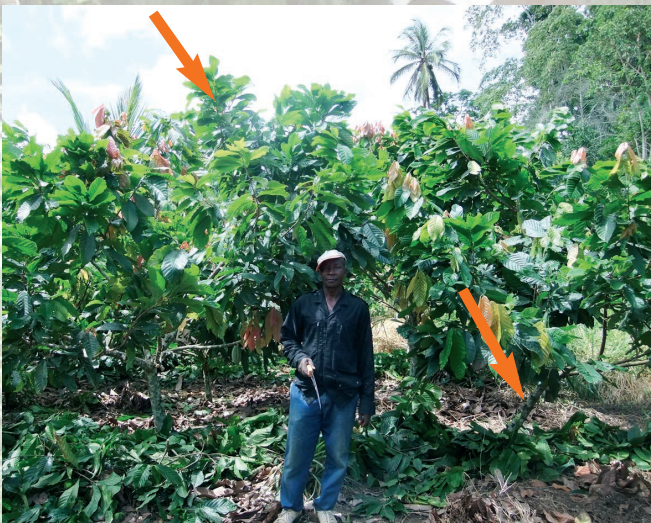
Ciseau puis faucille au-delà.



Les jeunes gourmands se développant sur le tronc ou les branches de la couronne (**flèche**) doivent être régulièrement supprimés; encore jeunes, par simple pression du doigt.

Un développement non contrôlé de la couronne pourra entraîner un déséquilibre de l'arbre ; un feuillage trop dense peut induire des pertes de production importantes avec la pourriture brune.

Les traitements phytosanitaires deviennent moins efficaces et la récolte des cabosses difficile.



Un "rééquilibrage des arbres" est souvent nécessaire dès l'âge de 3-4 ans pour limiter la croissance de rameaux qui filent trop en hauteur (**flèche gauche**) et permettre à des troncs fortement inclinés (**flèche droite**) de se consolider en raccourcissant les rameaux du côté où l'arbre s'incline.

Photos R.Bourgoing

La taille de production du cacaoyer :

- A** : Outils nécessaires à la taille du cacaoyer ; émondoir, scie et sécateur.
- B** : Jeune cacaoyer nécessitant une taille d'éclaircissage de la couronne.
- C** : Les rameaux (**flèche**) se développant vers l'intérieur de la couronne sont éliminés pour permettre l'entrée de la lumière et ainsi favoriser une bonne floraison.
- D** : Les outils doivent toujours être bien tranchants pour effectuer des coupes franches.
- E** : Utilisation d'un émondoir pour limiter la hauteur des arbres entre 3 et 4 mètres.
- F** : Aspect de la couronne après la taille pratiquée un mois après le début de la saison des pluies.



A



B



F



C



D



E





Dés la fin de l'opération de taille les branches et feuilles détachées sont rassemblées sur la ligne de plantation pour libérer la bande de la plante de couverture.



Même arbre que sur la photo du haut à gauche mais 5 mois après la taille. Observer la production élevée de cabosses; âge de l'arbre : 4 ans.



Après le découpage des branches, la litière de feuilles est bien rangée sur la ligne de cacaoyer ; cet épais paillage permettra le contrôle des adventices tout en maintenant l'humidité du sol.

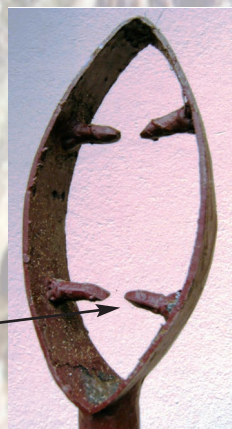
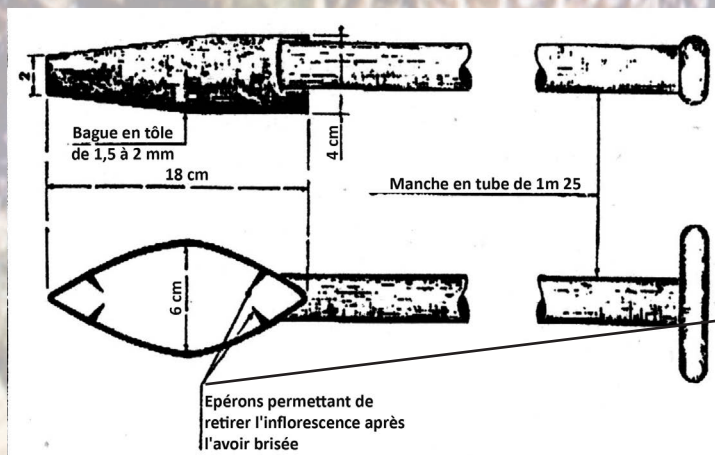
Photos R.Bourgoing



Entrée en production du palmier à 4 ans ; après la pratique de la castration ou ablation des inflorescences, jusqu'à la 3^{ème} année, le poids des premiers régimes peut atteindre 5 à 6 kg.

Ci-dessous, schéma de l'outil permettant de pratiquer la castration des inflorescences qui devront être supprimées chaque mois et avant ouverture de la spathe.

Photos R.Bourgoing



Bague avec éperons ; enmanchée elle permet de retirer les jeunes inflorescences.

RECOLTE DU CACAoyer

La récolte des cabosses doit être effectuée à intervalles réguliers de 10 à 15 jours. Lors de la récolte, il est important de ne pas blesser les coussinets floraux qui produiront les fleurs et les fruits des récoltes suivantes, des blessures qui pourraient permettre la pénétration de champignons parasites dans les tissus de l'arbre.

Matériel de récolte

Dans le jeune âge utiliser un sécateur ; dès que les arbres prennent de la hauteur un outil de type émondoir est nécessaire pour atteindre les fruits et obtenir une section nette du pédoncule.

Critères de maturité

La cabosse change de couleur, le vert virant au jaune ou le rouge virant à l'orange. La récolte doit se faire à bonne maturité car une cabosse mure est sensible aux maladies (pourriture) et vulnérable aux rongeurs. Récolter des cabosses avant maturité est plus grave, leurs fèves fermentent mal et produisent un cacao de basse qualité (Photo p.94).

Coupe - écabossage

Procéder à la coupe et à l'écabossage simultané des cabosses sous chaque arbre. Les enveloppes sont répandues sur le rond ; ces

résidus de récolte, après décomposition, permettront une restitution partielle des éléments prélevés par la plante dans le sol et avec l'apport de matière organique seront bénéfiques aux productions futures (Photo p.94).

Transport des fèves

Les fèves sont mises en sac après écabossage et transportées au point de fermentation (Photo p.94).



La récolte des cabosses mures doit être effectuée à intervalles de 2 à 3 semaines ; la cueillette est faite par section franche du pédoncule.



Les cabosses récoltées sont écabossées sous chaque arbre ; les enveloppes (cortex) sont restituées à l'arbre et réparties sur le rond.



Transport des fèves vers le site de traitement pour fermentation et séchage.

Photos R.Bourgoing

PREPARATION DU CACAO MARCHAND

La qualité du " cacao " est fonction de la conduite de deux opérations importantes : la fermentation qui permettra le développement des " précurseurs " de l'arôme chocolat et le séchage qui ramènera la teneur en eau des fèves fermentées à un taux de 6 à 7%.

Fermentation

- Durée

De 4 à 6 jours, dépend des conditions climatiques, de la masse de cacao en fermentation et de la méthode utilisée.

- Méthodes

En tas : les fèves sont déposées sur un tapis de feuilles de bananier et recouvertes de mêmes feuilles. Au sol, sous les feuilles de bananier, un tapis de branches sera étalé pour permettre l'écoulement des jus.

Utilisation de paniers tressés : Le brassage journalier s'effectue par transvasement des fèves d'un panier dans un autre (Photos p.97).

En caisse : le volume des caisses est très variable et doit être adapté aux besoins de l'exploitant (Photos p.97, 98). Le brassage est également obtenu par transvasement des fèves d'une caisse dans une autre.

- Arrêt de la fermentation

Plusieurs caractéristiques typiques doivent être prises en considération:

- le gonflement des fèves ;
- l'odeur de la masse ;
- la couleur brune des cotylédons ;

Séchage naturel

Le séchage au soleil est le plus simple et aussi le plus fréquemment utilisé dans la plupart des pays producteurs. Les conditions climatiques doivent être favorables et le séchage requiert en général 8 à 15 jours d'exposition des fèves.

- Séchage sur nattes

Le cacao est étalé en couches minces sur des nattes posées à même le sol. Après ressuyage du cacao (3-4 jours), l'étaler sur une bâche en matière plastique noire, elle-même étendue sur la natte. Chaque soir ou dès que la pluie survient, rouler la bâche avec le cacao ce qui assure une protection et repousse l'humidité. Avec cette méthode, on obtiendra un bon séchage en 10 jours (Photos p.99).

- Autre mode de séchage

On citera le séchoir “ autobus ” dont l'abri est souvent construit en bois et couvert de nattes ou de toles. Les claies pour le séchage des fèves sont constituées de nattes tendues sur un cadre de bois ; ces claies peuvent être rapidement glissées sous le toit en les faisant coulisser sur des rampes en bois aménagées à différentes hauteurs (photo p.99).



Préparation du cacao marchand : fermentation des fèves en caisse couverte avec un sac de jute. Brassage des fèves chaque 2 jours ; durée de la fermentation : 5 à 6 jours

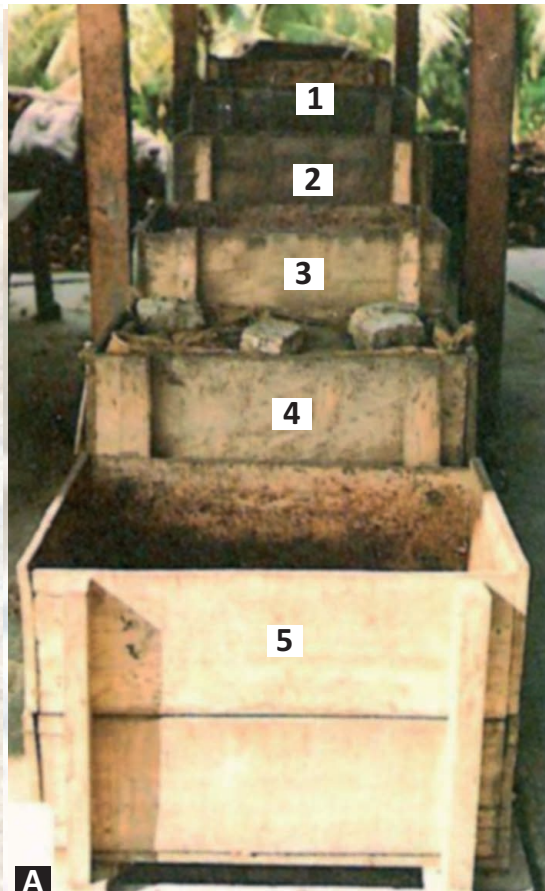
Caisse de fermentation en bois; dimensions : 70 x 70 x 70 cm, le fond de la caisse est percé de trous pour permettre l'écoulement des jus.
Capacité d'une caisse : 90 à 100 kg de fèves.

Photos R.Bourgoing



Préparation du cacao marchand : fermentation en paniers

Photo G. Mossu



A

Photos R.Bourgoing

Préparation du cacao marchand de grade supérieur :

A : Méthode de fermentation en “cascade”, remplissage de la caisse 1 le 1^{er} jour ; après 24 heures transfert des fèves dans la caisse 2 puis 3, 4 et 5 jusqu’au 5^{ème} jour.

B : Couverture des fèves avec un sac de jute pour maintenir une bonne température.

C : Fin de la phase de fermentation ; noter la bonne couleur brun-rouge.

D : Séchage des fèves en couche mince, 3-4 cm sur une plate-forme bois recouverte d’une bache plastique, brassage 4 fois par jour. Durée : 6-7 jours.



B



D



C



Séchage des fèves sur natte après fermentation et avec brassage régulier pour un séchage homogène.

Photo R.Nsouga Amougou



Séchage sur bâche en matière plastique noire déployée sur une aire cimentée ; la chaleur absorbée par le plastique permettra un bon séchage en 10 jours.

Photo R.Bourgoing

RECOLTE DU PALMIER

Les régimes doivent être récoltés à maturité optimale pour obtenir une huile de bonne qualité. L'organisation du chantier de récolte et du transport des fruits vers le centre de traitement doivent être adaptés.

Critères de maturité des régimes

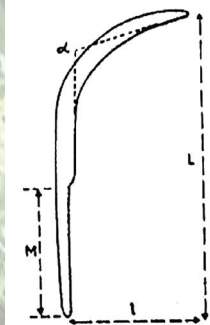
- **Régime mûr** : plus de un fruit naturellement détaché par régime.
- **Régime vert** : tout régime dont la maturité est inférieure au standard ci-dessus.

Pour le cocotier on considère qu'un régime est mûr lorsqu'en agitant une noix, l'eau qu'elle contient produit un bruit de clapotis. Pour assurer une bonne qualité de la récolte du palmier, il faut prévoir 2 à 4 tours de récolte mensuelle en période de production soutenue ; et 1 à 2 tours lorsqu'elle est plus faible.

Outils de récolte

- **Machette, ciseau étroit** de 7 cm (jeune âge).
- **Ciseau large**, 15 cm (à l'âge de 5-6 ans).
- **Faucille**, dès que les arbres atteignent 2 m de hauteur. Encore appelé "couteau malais" cet outil est constitué d'une lame courbe fixée sur un manche, généralement en bambou, de longueur variable ([schéma p.101](#))

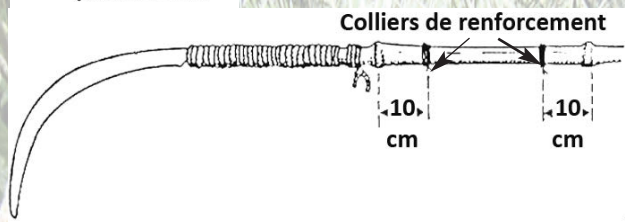
Tous les outils de récolte doivent être affûtés plusieurs fois par jour avec une pierre à aiguiser afin de faciliter la coupe et diminuer la pénibilité de l'opération. L'affûtage de départ de la faucille doit être effectué sur les deux faces à l'aide d'une lime "tiers point".



Faucille : Outil généralement fabriqué par des artisans locaux ;

longueur (L) 52 à 54 cm, largeur (I) 21 à 25 cm, manche (M) 21 cm se terminant par un ergot de 1,5 cm.

Système de fixation de la faucille sur bambou : dans un premier temps positionnement de la faucille à l'aide d'une bandelette de caoutchouc, la fixation proprement dite se fera ensuite avec une cordelette de nylon.



Les colliers de renforcement : une ligature avec du fil de fer ou des colliers métalliques utilisés en plomberie.

Organisation

Les régimes de palmier récoltés sont rassemblés sur des aires de récolte aménagées en bout de ligne de palmiers.

Protéger les tas de régimes avec la plante de couverture (fauchage de *Brachiaria*) pour éviter les attaques des rongeurs. L'égrappage des fruits, effectué sur la parcelle, pourra être réalisé 5 à 6 jours après la récolte ; les fruits transportés à l'huile-rie sont traités le jour même.



Après égrappage des régimes sur les gares de récolte, les rafles seront épanchées sur les ronds du palmier en tant que fertilisant (les rafles sont une source importante de potassium et autres éléments minéraux).

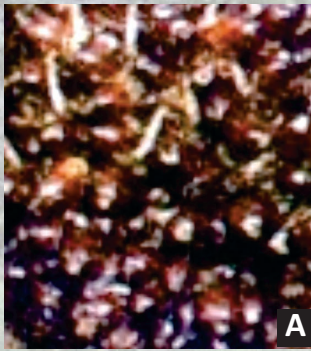


Entrée en production, à l'âge de 4 ans, de palmiers bien gérés associés au cacaoyer.



Photos R. Bourgoing

Avec la variété de " cocotier Grand ", l'entrée en production débutera vers la 6^{ème} année. Dans le cas d'une bonne pratique de la sélection massale, le niveau de production des cocotiers pourra dépasser 100 noix/arbre/an.



Transformation des régimes de palmier :

A : Régime arrivé à maturité avec 2 fruits détachés.

B : Opération de cuisson des fruits avant extraction de l'huile.

C : Bac de cuisson et pressage des fruits dans une presse à vis motorisée.

D : Extraction de l'huile à l'aide d'une presse à vis manuelle.





IFAMA Sarl

Groupe d'initiative commune pour la formation & la fabrication artisanale des machines machines agricoles

Nos Spécialités

- Unité d'extraction d'huile de palme
- Unité de transformation de manioc
- Unité de transformation de maïs
- Unité d'extraction d'huile d'arachide et de transformation de diverses agro-alimentaire

- Conception et fabrication des machines
- Formation
- Conseils



Clarificateur en continu d'huile de palme 200 l



Série de rapeuse à manioc Fostang motorisé



Coseteuse à manioc manuelle



Unité d'extraction d'huile de palme complète: Capacité 3 à 4000 l/jr



Moulin à céréale motorisé Fostang Capacité 1 tonne/h



Egraineuse à maïs motorisé Fostang Capacité 2 tonne/h



Pressoir fostang motorisé d'huile de palme Capacité 2 tonne/h



Rapeuse à Manioc Fostang motorisé Capacité 800kg /h

GIFAMA: Le machiniste au service de l'agriculture. Merci de nous faire confiance

B.P. 5632 Douala - Cameroun Tél/Fax: +237 33 40 75 99 Cell.: 77 75 50 55
E-mail: gifama2002@yahoo.fr Site: www.gifama.africa-web.org

PREVISIONS DE PRODUCTION

Ces prévisions sont établies pour une parcelle de 1,0 hectare mise en place et gérée selon les normes techniques recommandées et établies sur un sol profond et bien structuré.

Prévisions de production/ha d'une parcelle cacaoyer-palmier (kg).

Année	Cacaoyer (cacao marchand)	Bananier	Palmier (régimes)
0 (plantation)	0	0	0
1	0	3 000	0
2	20	4 500	0
3	100	500	0
4	700	0	3 000
5	900	0	4 000
6	1 000	0	6 000
7	1 000	0	8 000
8	1 000	0	10 000
9	1 000	0	12 000
10	1 000	0	13 000
11	1 000	0	13 000
12	1 000	0	13 000
13	1 000	0	13 000
14	1 000	0	13 000
15 et suivantes	1 000	0	13 000

Ces productions sont établies en considérant la densité optimale pour chacune des plantes.

Pour la production d'huile, on considère un taux d'extraction de 18% sur le poids des régimes traités et avec l'utilisation d'une presse à vis manuelle.

Prévisions de production/ha d'une parcelle cacaoyer-cocotier (kg)

Année	Cacaoyer (cacao marchand)	Bananier	Cocotier (Nombre de noix)*
0 (plantation)	0	0	0
1	0	3 000	0
2	20	4 500	0
3	100	500	0
4	700	0	0
5	900	0	0
6	1 000	0	1 000
7	1 000	0	2 000
8	1 000	0	4 000
9	1 000	0	8 500
10	1 000	0	10 000
11	1 000	0	11 000
12	1 000	0	12 500
13	1 000	0	13 500
14	1 000	0	13 500
15 et suivantes	1 000	0	13 500

Ces productions sont établies en considérant la densité optimale pour chacune des plantes.

(*) La production du cocotier est exprimée en nombre de noix/ hectare.

XV- COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL

Plantations issues de matériel végétal cacaoyer et palmier sélectionnés

	Années															
Intitulés	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rendements (Kg/ha)																
Arachide	1 500	1000														
Maïs	3 500	3000	1 000													
Plantain		3000	4 500	500												
Cacao marchand			30	100	300	600	700	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Palmier					3 000	4 000	6 000	8 000	10 000	11 000	12 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000
Produits																
Arachide	500 000	400 000														
Maïs	455 000	390 000	200 000													
Plantain		480 000	675 000	75 000												
Cacao marchand			36 000	120 000	360 000	720 000	840 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000
Palmier (huile)					270 000	360 000	540 000	720 000	900 000	990 000	1080 000	1 117 000	1 117 000	1 117 000	1 117 000	1 117 000
Total produits	955 000	1 270 000	911 000	195 000	630 000	1 080 000	1 380 000	1 680 000	1 860 000	1 950 000	2 040 000	2 130 000	2 130 000	2 130 000	2 130 000	2 130 000
Charges / amortissements																
Annuités	121300	121 300	121 300	121 300	57 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000
Intrants/ matériel	145 000	209 000	153 000	119 000	342 000	280 000	280 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000
M.O	80 000	70 000	45 000	75 000	90 000	120 000	130 000	140 000	150 000	160 000	175 000	175 000	175 000	175 000	175 000	175 000
Total charges	346 300	400 300	318 300	315 300	489 000	504 000	514 000	514 000	524 000	534 000	549 000	549 000	549 000	549 000	549 000	549 000
Marges nettes	608 700	869 700	372 700	-115 300	141 000	524 000	866 000	1 166 000	1 336 000	1 416 000	1 491 000	1 581 000	1 581 000	1 581 000	1 581 000	1 581 000

Prix moyens (Fct€/kg) : Arachide : 400 ; maïs : 130 ; plantain : 150 ; cacao marchand : 1200 ; huile de palme : 500F/litre..

Les intrants sont constitués des produits chimiques (engrais, pesticides, herbicides etc.), des équipements divers (machettes, limes, pulvérisateur, atomiseur etc.) La valeur élevée des charges observée en année 0 et en année 1 est due au fait que lors de ces deux années, le producteur réalise l'achat d'engrais (20 10 10 et Urée) nécessaires à la production du maïs. L'évolution de la valeur des charges en dent de scie s'explique par le fait que tous les 5 ans à partir de la 5ème année le producteur renouvelle son matériel de pulvérication (atomiseur)

Plantations issues de matériel végétal sélectionné et de sélection massale pour le cocotier

Intitulés	Années															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Rendements (kg/ha)															
Arachide	1 250	1000														
Maïs	3 500	3000	1 000													
Plantain		3000	4 500	500												
Cacao marchand			30	100	300	600	700	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Cocotier(*)						1 000	2 000	4 000	8 500	10 000	11 000	12 500	13 500	13 500	13 500	13 500
Produits																
Arachide	500 000	400 000														
Maïs	455 000	390 000	130 000													
Plantain		480 000	720 000	80 000												
Cacao marchand			36 000	120 000	360 000	720 000	840 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000	960 000
Cocotier (noix)							75 000	150 000	300 000	637 500	750 000	825 000	937 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500
Total produits	955 000	1 270 000	886 000	200 000	360 000	720 000	915 000	1 110 000	1 260 000	1 597 500	1 710 000	1 785 000	1 897 500	1 972 500	1 972 500	1 972 500
Charges / amortissements																
Annuités	121300	121 300	121 300	121 300	57 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000	104 000
Intrants/ matériel	144000	204 000	116 000	226 000	368 000	280 000	280 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000
M.O	80 000	77 000	52 000	40 000	56 000	66 000	90 000	90 000	90 000	95 000	98 000	102 000	105 000	112 000	115 000	120 000
Total charges	345300	402 300	289 300	387 300	481 000	450 000	474 000	464 000	464 000	469000	472 000	476 000	479 000	486 000	489 000	494 000
Marges nettes	609 700	867 700	596 700	-187 300	-121 000	270 000	441 000	646 000	796 000	1 125 500	1 238 000	1 309 000	1 418 000	1 486 000	1 483 000	1 478 500

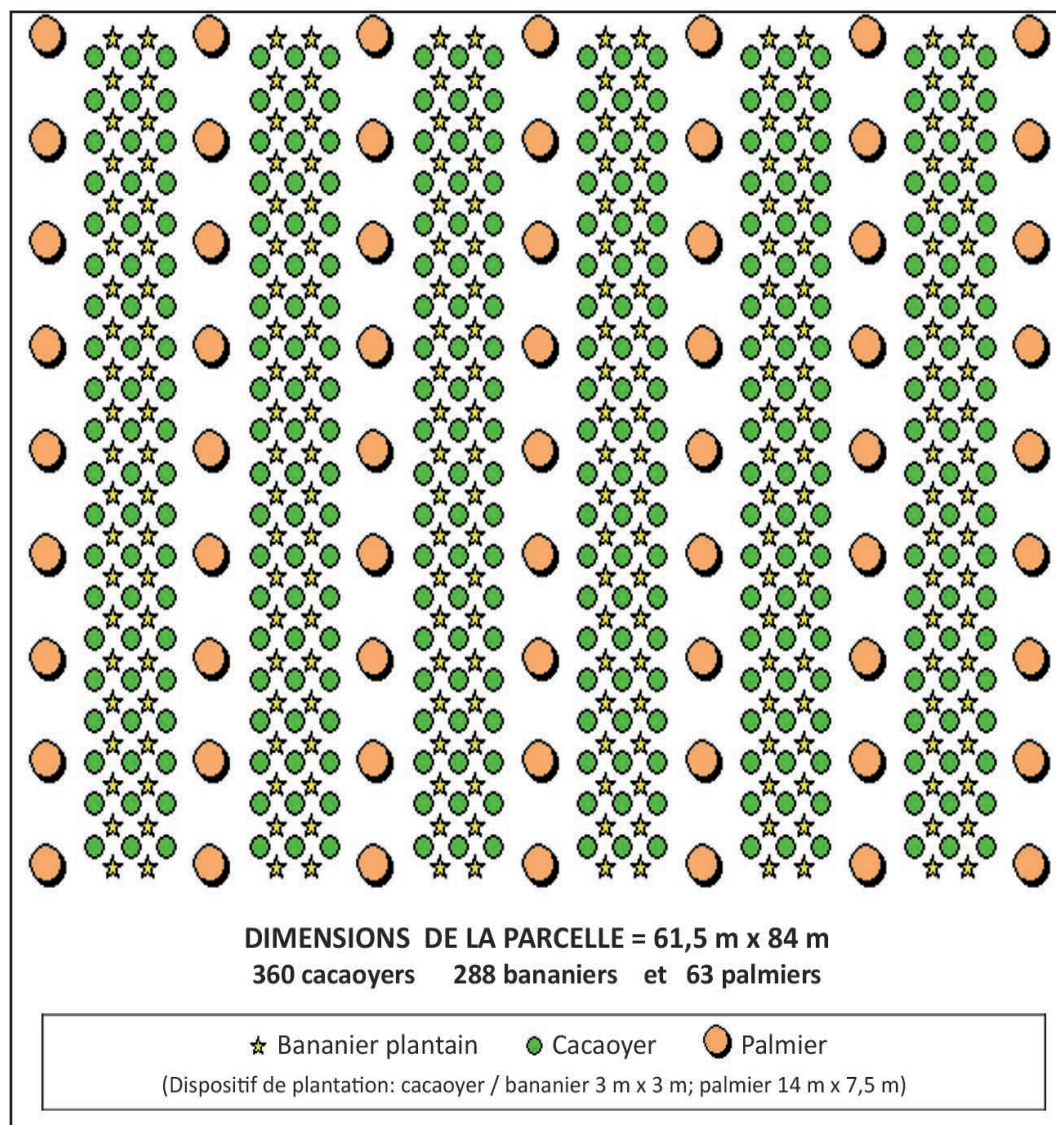
x moyens (Fcfra/kg) : Arachide : 400 ; maïs :130. plantain : 150 ; cacao marchand : 1200 ; noix de coco 75 F/noix.

Rendement : noix/hectare

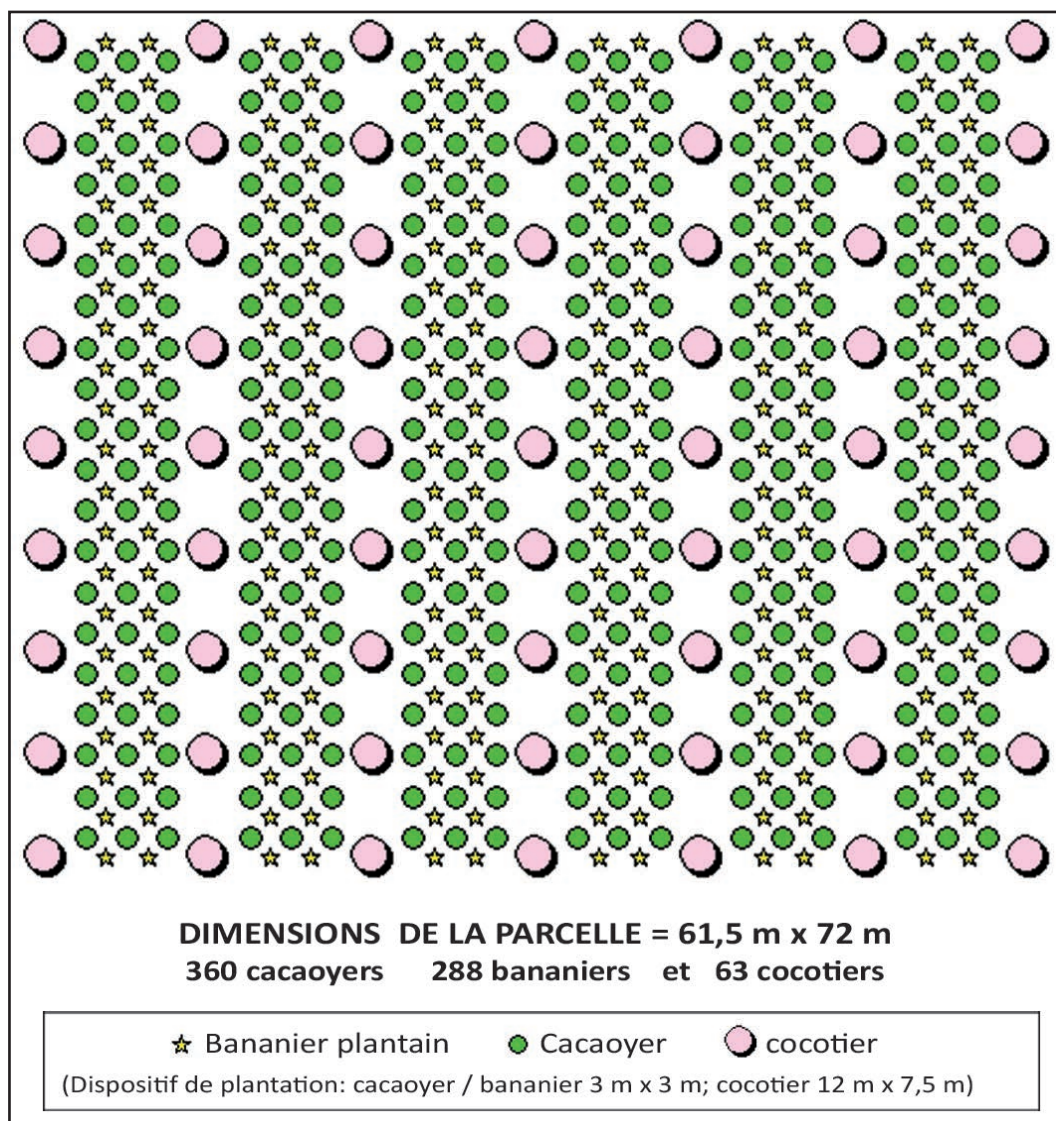
Les intrants sont constitués des produits chimiques (engrais, pesticides, herbicides), des équipements divers (machettes, limes, pulvérisateur, atomiseur etc.) La valeur élevée des charges servie en année 0 et en année 1 est due au fait que lors de ces deux années le producteur réalise l'achat d'engrais (20-10-10 et Urée) nécessaires à la production du maïs. L'évolution

DISPOSITIFS DE PLANTATION

ASSOCIATION CACAOYER - PALMIER



ASSOCIATION CACAOYER - COCOTIER



BIBLIOGRAPHIE

Amoah F.M., Nuertey B.N., Baidoo-addo K., Oppong F.K., Osei-bonsu K. and T.B.O. Asamoah 1995. Underplanting oil palm with cocoa in Ghana. *Agroforestry Systems* 30, p. 289-299

Asare, R. (2005). Cocoa agroforests in West Africa: A look at activities on preferred trees in the farming systems. C. STCP: 77.

Barett C.B., Bezuneh M., Aboud A., 2001. Income diversification, poverty traps and policy shocks in Côte d'Ivoire and Kenya; *Food policy* 26, p. 367-384

Bonneaux X., Sugariato J., 1999. Cultures intercalaires de jeunes cocotiers hybrides en zone climatique marginale, *Plantation, Recherche, Développement*, vol. 6 (1), p.13-30

Boussard B., 1980. Cultures intercalaires du caféier et du cacaoyer. *Café, Cacao, Thé*, vol., 24, n°1, p. 72-77

Braconnier S., Chipungahelo G., Margate R.Z., Kleih U.1998. Les cultures associées avec le cocotier : modèle de fonctionnement et analyse économique, *Plantation, Recherche, Développement*, vol. 5 (4), p. 246-260

Dufumier, M., 2006, Diversité des exploitations agricoles et pluriactivité des agriculteurs dans le Tiers Monde, *Cahiers d'études et de recherches franco-phones / Agricultures*. Volume 15, Numéro 6 p. 584-588

Egbe N.E., Adenikinju S.A. 1990. Effet de cultures intercalaires sur le rendement potentiel du cacaoyer dans le Sud-ouest du Nigeria. *Café, Cacao, Thé*, (Paris) vol. .XXXIV, n° 4, p. 195-202

Kuate J., Bella M., Damasse F., Kouodikong L., Atanga S., David O., Parrot L. 2006. Enquête sur les cultures fruitières dans les exploitations familiales agricoles en zone humide du Cameroun, *Fruits*, vol. 61 (6)

Lachenaud P., 1987. L'association cacaoyer-bananier plantain. Etude de dispositifs, *Café, Cacao, Thé*, (Paris) vol. .31, n° 3, juil-sept 1964, p. 173-202

Losch B., Fusillier J.L.; Dupraz P.O. et Njoya J. 1991. Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun : quelles adaptations à la crise ? Collection DSA n° 12. DSA – CIRAD. Montpellier. 252 pp. Malézieux E., et

Moustier P. 2006, La diversification dans les agricultures du Sud : à la croisée de logiques d'environnement et de marché, II Niveaux d'organisation, méthodes d'analyse et outils de recherche, Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures. Volume 15, Numéro 6

Mertz O., Wadley R., L., Christensen A.E. 2005. Local land use strategies in globalizing world: Subsistence farming, cash crops and income diversification; Agricultural systems 85, p. 209 – 215

Niehof A. 2004, The significance of diversification for rural livelihood systems, Food policy 29, p. 321-338

Bonsu K., Opoku-Ameyax K., Amoah F.M. and Oppong F.K. 2002. Cacao-cocunut intercropping in Ghana: agronomic and economic perspectives? Agroforestry Systems 55 (1), p. 1-8.

Sonwa D.J. 2004. Biomass management and diversification within cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon. PHD thesis, Université de Bonn, 112 pp.

Temple L., Minkoua Nzié J.R., David, O. 2007, Diversification des systèmes de cultures dans les exploitations cacaoyères au Cameroun et demande d'innovation technique, In Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre, CTA, Quae 303-311

Mossu, G., (1990) *Le cacaoyer*. Le technicien d'agriculture tropicale, Maisonneuve et Larose. p. 90-110.

Jacquemard, J.C., (1995) *Le palmier à huile*. Le technicien d'agriculture tropicale, Maisonneuve et Larose. p.168-177 .

ASSOCIATION DU CACAOYER AVEC LE PALMIER OU LE COCOTIER

SYSTEMES INNOVANTS EN CACAOCULTURE

Création d'une nouvelle parcelle sur jachère ou savane

GUIDE TECHNIQUE

